MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

# ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. IV - NUM. 2

2 6 MAY 1950

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1950

## COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE, LUIGI MARIMPIETRI, ENRICO PANTANELLI, FRANCESCO SCURTI, *membri*



La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

# ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. IV - NUM. 2

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1950

25|5|50

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/annali-della-sperimentazione-agraria_1950_4_2

# SOMMARIO

L. DELLA GATTA: **Ulteriori ricerche sulle terre rosse pugliesi. Nota I. - Il potassio scambiabile.** [Further researches on the red soils of Apulia. II. Exchangeable potassium] . . . . . 169

R. BALDONI e P. SEMPRINI: **Prova di confronto fra erbai estivi irrigui con riferimento al valore nutritivo del foraggio.** [Comparison of irrigated summer forage crops with regard to their nutritive value] . . . . 179

I. COSMO: **Ricerche sulla correlazione fra topofisi e percentuale di ripresa delle talee di vitigni portinnesti. Secondo contributo.** [Correlation between topophysis and quality of rooted cuttings of vine rootstocks. II.] 201

L. GENTILINI: **Procedimento cuprometrico rapido per il dosaggio degli zuccheri riduttori nel mosto d'uva.** [A fast cuprometric method for the dosage of reducing sugars in grape must] . . . . . 213

L. FEDERICO e T. VALLE: **Contributi alla conoscenza del contenuto vitaminico dei prodotti agrari e d'uso agrario. Nota II. - Contenuto in vitamina C degli ortaggi.** [The vitamin content of produce and products used on the farm. II. Content of vitamin C in vegetables] . . . . . 219

A. SALERNO: **L'attitudine alla produzione della carne negli ovini di razza "Gentile di Puglia", "Leccese" ed "Altamurana".** [Disposition to meat production of sheep of the 'Gentile di Puglia', 'Leccese' and 'Altamurana' breeds] . . . . . 223

E. CARBONE: **Influenza dei foraggi insilati sulla fabbricazione del formaggio "Fontina".** [Influence of ensilage on the making of 'Fontina' cheese] 249

G. ROCCHETTI: **La composizione del fiocco di coniglio d'Angora.** [The composition of Angora rabbit wool] . . . . . 273

A. CICCARONE: **Alcune osservazioni su *Cercospora sorghi* E. et E.** [Some observations on *Cercospora sorghi* E. and E.] . . . . . 281

A. MEZZETTI: **Altre osservazioni sulla "defogliazione del kaki".** [Further observations on persimmon leaf fall] . . . . . 291

E. ROMANO: **Sull'analisi dell'octacloro.** [On the analysis of chlordan] . . 295

S. Di Prima: **Su alcuni effetti nocivi dell'esaclorocicloesano per le piante.** [Noxious effects of hexachlorocycloexane on plants] . . . . . 307

F. Lanza: **Sulla conservazione delle castagne destinate all'esportazione. Nota II. - Ricerche sperimentali di lotta contro le infezioni crittogamiche (disinfezione chimica). L'ossido di etilene ed il bromuro di metile come fungicidi.** [Preservation of chestnuts for export. II. Experimental researches on the control of the cryptogamic infection (chemical disinfection). Ethylene oxide and methyl bromide as fungicides] 321

## nel *SUPPLEMENTO*

G. Ruggieri: **Considerazioni sulle recenti ricerche ed esperienze intorno alla biologia fiorale dell'olivo.** [Considerations on the recent studies and investigations of the floral biology of the olive tree] . . . . . 1

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Luigi Della Gatta

# ULTERIORI RICERCHE SULLE TERRE ROSSE PUGLIESI

## Nota I. - Il potassio scambiabile

La terra rossa pugliese rientra come tipo in una classe di terreni denominata « terra rossa mediterranea » (1). L'importanza di questi terreni deriva, tra l'altro, dalla loro sensibile estensione relativa. In Italia, le regioni in cui questa formazione è maggiormente rappresentata sono l'Istria, il Veneto, la Toscana, l'Umbria, il Lazio, la Campania, la Puglia, la Sicilia e la Sardegna (2). Tra queste, la regione in cui tale tipo di terreno presenta maggiore importanza è senza dubbio la Puglia. Le zone particolarmente interessate dalla terra rossa in Puglia sono quelle in cui il substrato è formato dai noti calcari urgoniani e turoniani (Cretaceo). Tali rocce, come è noto, costituiscono l'ossatura di buona parte del Gargano, delle estese Murge Baresi, delle minori Murge Tarantine e delle Serre Salentine. Da calcoli di massima riferiti dal Ricchioni (3), il Cretaceo superiore si estende in Puglia per kmq. 7.571, interessando il 39,5 % dell'intera superficie di kmq. 18.273. È ben vero che esistono zone largamente denudate, ma bisogna considerare che la terra rossa non si trova solamente sui calcari anzidetti: essa riveste anche calcari eocenici, nonchè quelli miocenici della « pietra leccese », e in alcuna parte banchi tufacei, sabbie plistoceniche e conglomerati quaternari; di più, se altri tipi di terreno si possono considerare esistenti in Puglia, molto spesso questi risultano di mescolanza di terra rossa con detriti di altra origine. Se si considerano tali estensioni in parte compensate dalle zone calcaree nude, si può calcolare esistano in Puglia intorno a 820.000 ha. interessati dalla terra rossa. In sostanza, la terra rossa domina in larga parte del territorio pugliese e imprime ai terreni agrari del luogo quelle caratteristiche di fertilità che discendono dalle sue proprietà intrinseche.

Tra queste proprietà una di interesse pratico ragguardevole è rappresentata dalla sensibile e spesso notevole abbondanza di potassa riscontrata esistere in tale tipo di terreno. Tale abbondanza sembra

essere del resto una caratteristica pressocchè generale della terra rossa mediterranea. Infatti Blanck (1) ha trovato il 0,80 % di potassa totale in un campione di terra rossa di S. Canziano (Istria), l'1,73 % in altro di Cigale (Isola di Lussino), l'1,59 % in un terzo di Crikvenica (Fiume), l'1,62 in un campione prelevato a Laurana Medea. Elmann citato da Principi (2) in due campioni di S. Domenico di Visinada (Istria) ha trovato 1,21 e 1,95. Secondo Comel (4), gli alcali complessivamente considerati e cioè sodio e potassio, possono raggiungere nelle terre rosse del Carso e dei Colli Euganei il 2 %. È opportuno far rilevare che tali dati si riferiscono alla potassa totale compresa quella dei silicati. Nelle terre della provincia di Trieste De Varda e Blasi* (5) hanno trovato potassa in quantità sensibilmente inferiore (da 0,12 a 0,66 %, con una media di 0,35 %. Per le terre rosse dell'Umbria, Principi (2) indica un contenuto di potassa totale tra 0,23 e 2,08 %.

Secondo Tommasi e Morani (6) le terre rosse romane autoctone sarebbero mediamente provviste di elementi nutritivi. Il contenuto in potassio non è indicato. Per quelle alluvionali (7) della fascia pedemontana dei Monti Lepini i due Autori hanno trovato un contenuto in potassa totale del 0,6 %. Per le terre rosse pugliesi Rossi (8) in sette campioni del Gargano trovò un contenuto da 0,51 a 1,47 %. Le terre rosse della provincia di Bari sono state largamente studiate da Pantanelli, Boccasini e Brandonisio (9). La potassa totale è stata trovata in questi terreni particolarmente abbondante e cioè dall'1,68 al 3,27 %, con una media del 2,37 %. Da ciò si deduce che le terre rosse della Prov. di Bari, a quanto se ne sa finora, sono le più ricche in potassa tra le terre rosse italiane.

Ben è noto tuttavia che il contenuto totale in potassa, specie se si considera anche quella dei silicati, rappresenta soltanto una ricchezza potenziale, ma non dà cognizione sufficiente sull'effettiva rispondenza dei terreni considerati a supplire ai bisogni potassici delle coltivazioni. In effetti quello che importerebbe conoscere sarebbe il contenuto in potassa suscettibile di effettiva utilizzazione da parte delle colture allo scopo di stabilire le necessità eventuali di aggiunta di concime contenente tale elemento fertilizzante.

Tuttavia, allo stato attuale delle cose, non sembra che codesta rispondenza sia stata sufficientemente considerata per le terre rosse.

Secondo De Varda e Blasi (5) mentre i terreni della provincia di Trieste sono da considerarsi ben provvisti di potassa totale, da

---

* Gli autori non lo specificano, ma è da supporsi si tratti di terre rosse.

ricerche di laboratorio condotte con il metodo *Neubauer* e prove comparative, nella maggior parte dei casi il contenuto potassico si è dimostrato insufficiente ai bisogni delle coltivazioni. Secondo T o m m a s i e M o r a n i (6) (7) le terre rosse romane autoctone difettano di principi nutritivi direttamente utilizzabili dalle colture, mentre quelle alluvionali avrebbero dotazioni di potassa assimilabile elevate. B l a n c k (2) nei campioni delle terre citate di Fiume e di Laurenzana Medea trovò che la potassa solubile in acido cloridrico era rispettivamente 0,20 e 0,17 %. E d l m a n n (2) per le terre di S. Domenico indica 0,28 e 0,55. P a n t a n e l l i e collaboratori (9) hanno trovato che la potassa più facilmente solubile estraibile dalle terre rosse con acido cloridrico normale a freddo è abbastanza abbondante, da un minimo di 2,67 a un massimo di 6,78 per mille con una media di 4,78.

Con questi dati, pur indubbiamente di grande valore, non pare risolta la questione dianzi accennata, perchè alcuni alquanto incerti, altri per il fatto noto che coi metodi di estrazione a base di acidi più o meno forti si vengono a determinare quantità di potassa di gran lunga maggiori di quelle di cui le piante possono realmente disporre.

In realtà non è sicuro che sia stato stabilito ancora un metodo che risponda soddisfacentemente alla questione posta avanti. Del resto è da ritenersi che pur col progredire delle scienze agrarie, la risoluzione del problema sarà sempre, per così dire, asintotica, poichè mai in laboratorio ci si potrà mettere nelle condizioni in cui vengono a trovarsi effettivamente le colture.

Allo stato attuale delle conoscenze è da ritenersi che la migliore indicazione circa la effettiva rispondenza di un terreno a sostenere la nutrizione potassica delle ordinarie colture sia quella ricavabile dalla conoscenza del suo contenuto in potassio scambiabile. Secondo T o m m a s i (10) i terreni contenenti più di mg. 20 di potassio* scambiabile per ogni 100 g. si devono ritenere poco sensibli alle concimazioni potassiche mentre sono da considerarsi bisognosi quelli che ne contengono meno di 10 mg.

C a m p a n i l e e M o r a n i (11) hanno studiato il contenuto in potassa scambiabile di terre rosse italiane su calcari mesozoici. La valutazione è fatta in kg. per ha. Gli autori hanno trovato che il contenuto medio dei terreni esaminati è di 460 kg. per ha. e considerano questa, secondo le indicazioni formulate dal T o m m a s i (12) come quantità sensibilmente elevata. Non sono indicati i luoghi dove i campioni sono stati prelevati nè il numero dei campioni esaminati.

---

* Valutato come ossido di potassio.

Viene tuttavia riferito che nelle terre rosse della Sicilia si sono riscontrati massimi di kg. 600 per ha.

Sembrando la questione poco approfondita, mentre in conseguenza dell'estensione delle terre rosse in Puglia ne è evidente l'interesse pratico, è apparso opportuno dar corso a una ricerca al riguardo, e di essa di seguito è indicato lo sviluppo e i risultati.

Circa il metodo seguito, si è ritenuto opportuno adottare quello indicato da H. Riehm e riferito da Campanile e Morani (11) con le modificazioni suggerite da queste Autori e con qualche altra derivante da necessità pratiche.

Il metodo come è noto consiste nell'effettuare l'estrazione delle basi scambiabili mediante prolungata agitazione del terreno con soluzione salina a base di cloruro sodico, e nel determinare sull'estratto il contenuto in potassio mediante precipitazione con reattivo al cobaltinitrito sodico. Del precipitato centrifugato viene comparato il volume con altro ottenuto nelle stesse condizioni da soluzione campione.

Come è noto, molti altri metodi sono stati suggeriti per la determinazione del potassio scambiabile e tuttavia si è prescelto quello suindicato per varie considerazioni di indole teorica e pratica. I metodi in cui l'agente provocante lo scambiò è un acido debole (ac. cloridrico N/25 o ac. acetico N/2) non sembrano applicabili alle terre rosse senza complicazioni di trattamento, dato che esse contengono, benchè non elevato, un certo contenuto in calcare (dall'uno al cinque per cento); quelli in cui si usano sali ammoniacali hanno il difetto di introdurre in soluzione l'ammonio, di cui occorrerebbe liberarsi per poter fare la precipitazione col cobaltinitrito sodico. Quest'ultima è ormai la sola via seguita in ogni laboratorio per la determinazione del potassio per le sue doti di rapidità e rispondenza dei risultati. Il metodo di valutazione sedimetrico corrisponde a necessità di ordine pratico per lavori nei quali essendo in esame molti campioni più che altro è necessario conoscere l'ordine di grandezza del risultato.

Nella acclusa tabella sono riportati i dati riguardanti il potassio scambiabile (indicato come ossido) riscontrato in 96 campioni di terra rossa pugliese. La maggior parte dei campioni (86) proviene dalla provincia di Bari, mentre tre sono della provincia di Taranto (Martina Franca), tre della provincia di Brindisi (Fasano) e quattro della provincia di Lecce (S. Pietro in Lama e Copertino). Le terre delle tre prime province indicate si riferiscono al Cretaceo Superiore, mentre quelle di

## Potassa totale e potassa scambiabile nelle terre rosse

| N. d'ord. | N. di reg. | Comune | Località | Coltura | Potassa totale °/oo | Potassa scambiabile °/oo | Potassa scambiabile kg. per ha. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 627 | Acquaviva | S. Vito | Incolto | 21,0 | 0,24 | 720 |
| 2 | 799 | Alberobello | Codotto | Incolto | 18,3 | 0,25 | 750 |
| 3 | 1055 | Andria | Castello | Erboso | 27,6 | 0,30 | 900 |
| 4 | 829 | Bari | S. Spirito | Oliveto | 22,4 | 0,25 | 750 |
| 5 | 867 | Bisceglie | Quadrivio Ruvo | Arboreto | 25,9 | 0,25 | 750 |
| 6 | 876 | Bisceglie | Caprioli | Oliveto | 22,9 | 0,25 | 750 |
| 7 | 831 | Bitonto | Incrocio | Incolto | 21,7 | 0,37 | 1110 |
| 8 | 1078 | Bitonto | Madonna Grazie | Arboreto | 24,6 | 0,27 | 810 |
| 9 | 1082 | Bitonto | Bivio Tricarico | Fave | 27,8 | 0,25 | 750 |
| 10 | 1085 | Bitonto | Quota 227 | Vigna | 32,7 | 0,25 | 750 |
| 11 | 703 | Bitonto | Dragone | Grano | 16,0 | 0,20 | 600 |
| 12 | 832 | Bitonto | Arco Antico | Fave | 22,5 | 0,15 | 450 |
| 13 | 690 | Bitritto | Ponte S. Marco | Fave | 23,1 | 0,28 | 840 |
| 14 | 621 | Casamassima | Mass. Zella | Arboreto | 20,5 | 0,31 | 930 |
| 15 | 823 | Casamassima | Mass. Caselle | Vigna | 24,1 | 0,22 | 660 |
| 16 | 931 | Casamassima | Mass. Natale | Vigna | 27,9 | 0,30 | 900 |
| 17 | 618 | Casamassima | Bivio S. Maria | Arboreto | 12,4 | 0,26 | 780 |
| 18 | 585 | Cassano | Bosco | Bosco | 22,6 | 0,15 | 450 |
| 19 | 589 | Cassano | Iazzo | Maggese | 22,7 | 0,39 | 1170 |
| 20 | 581 | Cassano | Quota 295 | Vigna | 19,2 | 0,45 | 1350 |
| 21 | 582 | Cassano | Quota 295 | Oliveto | 14,2 | 0,30 | 900 |
| 22 | 975 | Castellana | Bivio Castello | Arboreto | 19,0 | 0,42 | 1260 |
| 23 | 979 | Castellana | Cutrone | Vigna | 22,3 | 0,22 | 660 |
| 24 | 938 | Conversano | Schipa | Vigna | 25,7 | 0,25 | 750 |
| 25 | 939 | Conversano | Schipa | Oliveto | 30,2 | 0,30 | 900 |
| 26 | 955 | Conversano | Distilleria | Grano | 26,6 | 0,28 | 840 |
| 27 | 956 | Conversano | Masseria Derchia | Fagioli | 17,1 | 0,25 | 750 |
| 28 | 958 | Conversano | Tordarulo | Vigna | 20,5 | 0,25 | 750 |
| 29 | 959 | Conversano | Tordarulo | Oliveto | 22,3 | 0,25 | 750 |
| 30 | 705 | Corato | Mass. Polvere | Saldo | 22,0 | 0,25 | 750 |
| 31 | 708 | Corato | Bivio Madonna | Vigna | 23,1 | 0,27 | 810 |
| 32 | 712 | Corato | Mass. Lo Iodice | Bosco | 22,2 | 0,31 | 930 |
| 33 | 714 | Corato | Capoposto | Fava | 22,3 | 0,33 | 990 |
| 34 | 715 | Corato | Mass. del Duca | Pascolo | 24,3 | 0,39 | 1170 |
| 35 | 553 | Gioia | S. Ambrogio | Grano | 18,5 | 0,27 | 810 |
| 36 | 639 | Gioia | S. Ambrogio | Bosco | 23,5 | 0,37 | 1110 |
| 37 | 846 | Giovinazzo | De Gemmis | Arboreto | 21,8 | 0,27 | 810 |
| 38 | 837 | Giovinazzo | Ponte Lama | Arboreto | 18,7 | 0,17 | 510 |
| 39 | 723 | Gravina | Cantoniera 3 | Pascolo | 25,9 | 0,33 | 990 |
| 40 | 724 | Gravina | Cantoniera 3 | Maggese | 22,6 | 0,15 | 450 |
| 41 | 725 | Gravina | Pulicchio | Pascolo | 23,5 | 0,27 | 810 |
| 42 | 726 | Gravina | Pulicchio | Grano | 21,8 | 0,25 | 750 |
| 43 | 728 | Gravina | Pulicchio | Incolto | 26,4 | 0,40 | 1200 |
| 44 | 729 | Gravina | Bivio Altamura | Maggese | 17,8 | 0,52 | 1560 |
| 45 | 767 | Mola | Passaggio a livello | Arboreto | 16,6 | 0,20 | 600 |
| 46 | 769 | Mola | Via Provinciale | Arboreto | 19,8 | 0,39 | 1170 |
| 47 | 772 | Mola | Mass. Passeri | Arboreto | 18,6 | 0,30 | 900 |
| 48 | 774 | Mola | Mad. Loreto | Mandorleto | 19,4 | 0,22 | 660 |

*Contin.:* Potassa totale e potassa scambiabile nelle terre rosse

| N. d'ord. | N. di reg. | Comune | Località | Coltura | Potassa totale °/oo | Potassa scambiabile °/oo | Potassa scambiabile kg. per ha. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 49 | 916 | Mola | Mass. De Stati | Oliveto | 27,0 | 0,37 | 1110 |
| 50 | 862 | Molfetta | Quota 100 | Oliveto | 25,6 | 0,25 | 750 |
| 51 | 863 | Molfetta | Quota 100 | Oliveto | 22,0 | 0,50 | 1500 |
| 52 | 865 | Molfetta | Piscina Cavaliere | Oliveto | 23,8 | 0,32 | 960 |
| 53 | 857 | Molfetta | Ponte Troppoli | Arboreto | 29,2 | 0,25 | 750 |
| 54 | 804 | Monopoli | Impalata | Bosco | 24,9 | 0,22 | 660 |
| 55 | 810 | Monopoli | Mass. Torricella | Fava | 23,7 | 0,17 | 510 |
| 56 | 816 | Monopoli | Parco Tucci | Veccia | 16,9 | 0,37 | 1110 |
| 57 | 641 | Noci | Cas. Mancini | Grano | 18,8 | 0,35 | 1050 |
| 58 | 650 | Noci | Cantoniera Murgia | Vigna | 19,3 | 0,26 | 780 |
| 59 | 665 | Noci | Mass. Cassano | Bosco | 21,7 | 0,28 | 840 |
| 60 | 643 | Noci | Bivio Mottola | Avena | 11,2 | 0,58 | 1740 |
| 61 | 662 | Noci | Villa Caramia | Trifoglio | 14,0 | 0,25 | 750 |
| 62 | 656 | Noci | Mass. Tamburiere | Grano | 14,5 | 0,50 | 1500 |
| 63 | 944 | Polignano | Macchialunga | Oliveto | 20,3 | 0,20 | 600 |
| 64 | 945 | Polignano | Macchialunga | Oliveto | 28,0 | 0,25 | 750 |
| 65 | 946 | Polignano | Quadrivio | Orto | 26,1 | 0,20 | 600 |
| 66 | 982 | Putignano | Papaperto | Grano | 21,4 | 0,42 | 1260 |
| 67 | 779 | Rutigliano | Mad. del Palazzo | Mandorleto | 23,3 | 0,28 | 840 |
| 68 | 923 | Rutigliano | Casino Afforti | Fagioli | 28,4 | 0,20 | 600 |
| 69 | 5 ns | Ruvo | Torre Masculo | Avena | 14,5 | 0,35 | 1050 |
| 70 | 569 | Sannicandro | S. M. del Piano | Arboreto | 16,2 | 0,26 | 780 |
| 71 | 602 | Santeramo | Murgia Parata | Pascolo | 20,5 | 0,39 | 1170 |
| 72 | 868 | Terlizzi | Bivio Terlizzi E. | Arboreto | 24,3 | 0,25 | 750 |
| 73 | 869 | Terlizzi | Bivio Terlizzi E. | Arboreto | 28,6 | 0,35 | 1050 |
| 74 | 1095 | Terlizzi | De Crescenzio | Vigna | 18,2 | 0,25 | 750 |
| 75 | 95 | Toritto | Bivio Quasano | Avena | 15,8 | 0,10 | 300 |
| 76 | 89 | Toritto | Tratturo Mellito | Saldo | 27,7 | 0,25 | 750 |
| 77 | 875 | Trani | Fornicata | Oliveto | 20,1 | 0,37 | 1110 |
| 78 | 896 | Trani | Pisciaioli | Grano | 20,0 | 0,25 | 750 |
| 79 | 897 | Trani | Torre Lunga E. | Vigna | 30,7 | 0,25 | 750 |
| 80 | 898 | Trani | Torre Lunga O. | Vigna | 29,8 | 0,25 | 750 |
| 81 | 782 | Turi | Quadr. Conversano | Mandorleto | 22,6 | 0,25 | 750 |
| 82 | 783 | Turi | Quadr. Conversano | Arboreto | 20,5 | 0,25 | 750 |
| 83 | 793 | Turi | Mas. Pinto | Grano | 24,4 | 0,37 | 1110 |
| 84 | 818 | Turi | Mas. Gonnelli | Oliveto | 22,2 | 0,37 | 1110 |
| 85 | 821 | Turi | La Difesa | Maggese | 21,5 | 0,22 | 660 |
| 86 | 961 | Turi | Cas. Maggiore | Oliveto | 15,7 | 0,30 | 900 |
| 87 | 986 | Fasano (Br.) | Casellone | Vigna | 17,4 | 0,25 | 750 |
| 88 | 987 | Fasano | Selva | Oliveto | 19,0 | 0,20 | 600 |
| 89 | 988 | Fasano | Selva | Orto | 25,5 | 0,17 | 510 |
| 90 | 667 | Martina (Tar.) | Squartampiso | Grano | 18,8 | 0,37 | 1110 |
| 91 | 668 | Martina | Piscinella | Incolto | 19,5 | 0,28 | 840 |
| 92 | 674 | Martina | Miceli | Vigna | 13,8 | 0,45 | 1350 |
| 93 | 1 ns | S. Pietro in Lama (Lecce) | Morello | Tabacco | 5,0 | 0,10 | 300 |
| 94 | 2 ns | Copertino | Morticella | Vigna | 4,25 | 0,12 | 360 |
| 95 | 3 ns | Copertino | Morticella | Tabacco | 5,00 | 0,12 | 360 |
| 96 | 4 ns | Copertino | Le Monache | Oliveto | 4,50 | 0,10 | 300 |

Lecce sono terre rosse su calcari eocenici. Queste ultime devono tuttavia venir considerate a parte perchè appaiono avere caratteri differenti da quelli delle terre rosse del Cretaceo. Nella tabella sono anche indicati i contenuti in potassa totale, in maggior parte dedotti dal luogo citato (9).

Il potassio scambiabile (valutato come ossido) risulta variare, nei novantadue campioni del Cretaceo, da un minimo di 0,10 °/₀₀ a un massimo di 0,52 °/₀₀, corrispondenti rispettivamente, secondo il metodo di valutazione del T o m m a s i *, a kg. 300 e kg. 1560 per ha. La media generale dei novantadue campioni del Cretaceo risulta prossima al 0,29 °/₀₀.

La ripartizione dei valori in classi mostra le frequenze indicate sotto:

| | | |
|---|---|---|
| Meno di | 0,075 | 0 |
| Da 0,075 a | 0,125 | 1 |
| » 0,125 » | 0,175 | 6 |
| » 0,175 » | 0,225 | 11 |
| » 0,225 » | 0,275 | 34 |
| » 0,275 » | 0,325 | 14 |
| » 0,325 » | 0,375 | 13 |
| » 0,375 » | 0,425 | 7 |
| » 0,425 » | 0,475 | 2 |
| » 0,475 » | 0,525 | 3 |
| » 0,525 » | 0,575 | 0 |
| » 0,575 » | 0,625 | 1 |
| Oltre 0,625 | | 0 |

Le due classi più numerose comprendono il 50 % dei campioni. Da un punto di vista pratico è sembrato utile ricercare l'esistenza o meno di correlazione tra la potassa totale e la potassa scambiabile, ma dal calcolo effettuato questa correlazione è risultata pressocchè inesistente: il contenuto in potassa totale non è in rapporto con il contenuto in potassa scambiabile **. Questo può forse spiegarsi col fatto che mentre la potassa totale è un fattore relativamente

---

* Questo autore considera utile agli effetti agrari lo strato superficiale di terreno alto 25 cm. e valuta il contenuto di un elemento in kg. per ha. come trenta volte il numero di milligrammi dell'elemento considerato contenuto in cento grammi di terreno, facendo conto che la densità media del terreno sia di 1,2. Benchè la valutazione percentuale ci sembri più rispondente perchè fa astrazione dalla profondità e dalla densità del terreno, purtuttavia viene indicata anche la notazione del T o m m a s i perchè essa semplifica l'applicazione dei risultati analitici alla pratica delle concimazioni (11).

** Il valore medio della potassa totale risulta di 21,9 °/₀₀, tra il massimo di 32,7 e il minimo di 11,2. Il coefficiente di variabilità è del 20,9 % contro il 29,8 della potassa scambiabile. L'indice di correlazione tra le due varianti risulta di 0,18. Il rapporto medio potassa scambiabile: potassa totale (per quanto di scarso interesse data la mancanza di correlazione) è di 1 a 75.

statico, la potassa totale deve ritenersi dipendente da condizioni dinamiche che sulla sua entità continuamente agiscono in aumento o in diminuzione.

Dai valori analitici risulta che le terre rosse del Cretaceo sono da considerarsi ricche di potassa scambiabile. Infatti, secondo le precisazioni degli autori citati (11), i terreni contenenti una dotazione di 300–400 kg. per ha. di potassa scambiabile hanno, dal punto di vista dell'elemento di cui trattasi, una capacità produttiva ragguagliabile a 20 ql. di grano per ha. quelli con 350–450 kg. possono dare rendimenti ragguagliabili a 30 ql. di frumento, mentre con 500 kg. sarebbero soddisfatte le necessità di produzione di 50 ql. In 91 dei 92 campioni di terre rosse del Cretaceo esaminati la potassa scambiabile supera i 400 kg. per ha. e ancora in 88 la stessa supera i 600 kg. In definitiva, risulta che le terre considerate debbono poter soddisfare in generale a tutte le richieste potassiche delle produzioni praticamente praticabili nelle condizioni ordinarie. Non risulta lo stesso per le terre rosse eoceniche per le quali il contenuto medio è di 330 kg. per ha. L'esiguo numero di campioni di queste esaminati non autorizza tuttavia a conclusioni in proposito *.

Dai dati riportati risulta che le terre rosse pugliesi sui calcari mesozoici sono generalmente parecchio più ricche in potassio scambiabile delle terre rosse di altri luoghi d'Italia esaminate da C a m p a n i l e e M o r a n i (11) le quali ne contengono in media, come già detto, 460 kg. per ha.

## Conclusioni

1. – Le terre rosse pugliesi sui calcari mesozoici sono molto ricche, oltre che di potassa totale, anche di potassa scambiabile (dedotta secondo il metodo R i e h m ). Esse ne contengono in media 870 kg. per ha. e mai meno di 300 nei casi esaminati. Le terre rosse pugliesi sui calcari eocenici sembrano essere meno ricche delle precedenti.

2. – Nelle terre rosse del Cretaceo non è risultato esistere correlazione tra la potassa totale e la potassa scambiabile.

3. – Il contenuto in potassa scambiabile deve ritenersi, anche nei valori inferiori, sufficiente, per i bisogni delle colture normalmente

---

* In altra nota eventuale sarà trattato più ampiamente delle terre rosse eoceniche leccesi nonchè di quelle mioceniche, le quali mostrano sensibili differenze anche negli altri caratteri rispetto alle terre del Cretaceo, tanto da doverle probabilmente considerare come un tipo (o almeno un sottotipo) diverso da quello cui appartengono queste.

praticabili. Le concimazioni potassiche in tali casi, non dovrebbero dare risultati apprezzabili.

4. – Il contenuto medio di potassa scambiabile delle terre rosse pugliesi è sensibilmente superiore a quello riscontrato da altri autori in terre rosse di altri luoghi d'Italia.


## RIASSUNTO

L'A. ha esaminato novantasei campioni di terre rosse pugliesi, di cui novantadue su calcari del Cretaceo e quattro su calcari dell'Eocene determinando in essi il potassio scambiabile col metodo R i e h m. In seguito a tale esame è giunto alle conclusioni (le quali si riferiscono però essenzialmente alle terre del Cretaceo) che le terre considerate sono molto ricche, oltre che di potassa totale anche di potassa scambiabile, contenendone in media 870 kg. per ha. e mai meno di kg. 300 nei casi considerati; che non risulta esistere rapporto tra la potassa totale e la potassa scambiabile; che il contenuto riscontrato di potassa scambiabile deve ritenersi sufficiente a soddisfare i bisogni delle ordinarie coltivazioni, e in conseguenza, che le concimazioni potassiche non dovrebbero avere effetto; che, infine, le terre rosse pugliesi del Cretaceo sono più ricche in potassa scambiabile delle terre rosse di altri luoghi d'Italia.



## *SUMMARY*

## FURTHER RESEARCHES ON THE RED SOILS OF APULIA

### II. Exchangeable potassium

by Luigi Della Gatta

The author has examined 96 samples of red soils from Apulia (92 from Cretaceous lime soils and 4 from Eocene), calculating the exchangeable potassium by Riehm's method. It has thus been possible to state: (1) the Cretaceous soils are very rich in total and exchangeable potassium the latter averaging 870 kgs. per ha. and never

less than 300 kgs; (2) there is no relation between the amount of total and exchangeable potassium; (3) the amount of exchangeable potassium is considered to be sufficient for the ordinary crops and thus potash dressing will have no effect; (4) the Cretaceous Apulian red soils contain more exchangeable potassium than the red soils of other Italian regions.

## NOTE BIBLIOGRAFICHE

(1) Blanck, E. Die Mediterran–Roterde. *In* Handbuch der Bodenlehre, 1930, III, 194–275.

(2) Principi, P. I terreni d'Italia, 1943, p. 47.

(3) Ricchioni, V. Terreni superficiali e acque sotterranee in Puglia. *Archivio Scientifico dell'Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali di Bari*, 1934–35, IX.

(4) Comel, A. La terra rossa italiana. *Ann. della Staz. Chim. Agraria di Udine*, 1933, II, 181–230.

(5) De Varda, A., e Blasi, F. Studio chimico–agrario dei terreni della provincia di Trieste. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1938, XXVIII.

(6) Tommasi, G., e Morani, V. Studio chimico–agrario dei terreni italiani: Lazio. Nota I. – Sguardo generale sui terreni delle provincie di Roma e Littoria. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1939, XXXIV.

(7) Tommasi, G., e Morani, V. Studio chimico-agrario, ecc., Nota III. – L'Agro pontino settentrionale. *Ibidem*, 1941, XL.

(8) Rossi, R. Ricerche sulle terre rosse dell'Italia meridionale. I contributo. – Terre rosse del Gargano. *Ann. di Tecnica Agraria*, 1933, VI, 5–6.

(9) Pantanelli, E., Boccassini, U., e Brandonisio, V. Studio chimico–agrario dei terreni della provincia di Bari. *Ann. della Sper. Agraria*, 1937, XXII.

(10) Tommasi, G. La fertilità dei terreni e i mezzi per determinarla. *Ann. della Staz. Chimico–Agraria Sper. di Roma*, 1934, serie II, XIV.

(11) Campanile, S., e Morani, V. La potassa scambiabile e il fabbisogno potassico dei terreni italiani. *Concimi e Concimazioni*, 1941, VII.

(12) Tommasi, G. Nuova dottrina integrale della concimazione. *Ann. della Staz. Chimico–Agraria Sper. di Roma*, 1937.

Ricevuto il 23 settembre 1949.

ISTITUTO DI AGRONOMIA E COLTIVAZIONI ERBACEE
DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Ettore Mancini)
E
ISTITUTO DI ZOOTECNIA GENERALE DELL'UNIVERSITÀ
(Direttore: Antonio Cugnini)
BOLOGNA

REMIGIO BALDONI e PAOLO SEMPRINI

# PROVA DI CONFRONTO FRA ERBAI ESTIVI IRRIGUI CON RIFERIMENTO AL VALORE NUTRITIVO DEL FORAGGIO *

La recente diffusione e le maggiori possibilità future dell'irrigazione in molti comprensori della pianura emiliana, con terreni argillosi, ha messo in evidenza il problema dell'ordinamento agrario di tali zone, e di zone dello stesso tipo, dopo l'introduzione dell'irrigazione stessa.

L'interrogativo, circa l'ordinamento colturale, era già emerso quale problema fondamentale nel corso dello studio del Canale Emiliano, ora momentaneamente accantonato, ma che sarà presto ripreso.

È avviso di molti tecnici che l'irrigazione non potrà nè dovrà cambiare l'ordinamento attuale dell'agricoltura di questi ambienti, tranne forse la possibilità di diffusione della risaia e di alcune colture ortive specializzate, come del resto è dimostrato dai piccoli impianti che si sono andati via via già attuando. Ciò indica, in fondo, come non sia veramente sentito il bisogno d'irrigazione in una zona ad agricoltura molto perfezionata, con terreni fertili, freschi, profondi, compatti e specialmente con le belle sistemazioni intensive, che male si prestano agli usi irrigui.

È evidente però come, anche nell'ambito dell'ordinamento attuale, alcuni vantaggi sostanziali si possano ottenere nell'intensificazione di colture, come medica, granoturco, bietola, ecc. mediante l'irrigazione estiva; ma un altro campo molto vasto di utilizzazione dell'acqua

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.
La parte agronomica di esso è opera del Baldoni, la parte analitica e zootecnica del Semprini.

irrigua sussiste ancora, pur non spostando di molto il normale avvicendamento colturale; esso riguarda il largo impiego delle seconde colture estive.

Dopo la raccolta delle colture a maturazione primaverile e specialmente del frumento, una grande quantità di terreno, oltre ad un terzo nella grossa media, rimane qui per vari mesi inutilizzato, perchè esaurito di acqua, e ciò proprio nel periodo estivo in cui le condizioni termiche favorirebbero al massimo lo sviluppo vegetativo delle piante. L'uso dell'acqua può consentire un prodotto abbondante durante questi mesi, su superfici non indifferenti e con un buon tornaconto economico, anche se, in contrapposto, va tenuto nel debito conto il mancato beneficio che il riposo estivo del terreno lavorato può arrecare alle colture successive.

Sono note le polemiche che, a tale riguardo, portano gli agricoltori delle zone argillose a discutere sull'opportunità o meno di usare l'irrigazione nelle loro terre, per il danno, non solo conseguente al mancato riposo dei campi lavorati d'estate, ma anche al ridotto effetto del sole e dell'aridità sulle zolle rimosse e quindi sulla struttura del terreno, sulla sua sanità e sullo stato chimico e fisico dei colloidi, oltrechè nei confronti del controllo delle erbe infeste rizomatose, tanto che l'irrigazione dei terreni argillosi è da molti decisamente avversata. Sta di fatto però che, non appena l'acqua lambisce le aziende dei vicini, molti strenui difensori dell'agricoltura asciutta si ricredono facilmente e sono spesso disposti a spendere forti somme per trivellare pozzi prodondi e per acquistare impianti di sollevamento e di distribuzione dell'acqua, mentre i coloni si sottomettono volentieri al pesante lavoro di trasporto e di piazzamento dei tubi mobili, durante tutta l'estate, unico sistema che permette, in Emilia, di fare superare all'acqua irrigua la sistemazione del terreno ad essa avversa. La certezza di poter ottenere buoni prodotti, anche nelle estati molto aride, di poter raccogliere quei secondi prodotti che spesso vengono seminati comunque all'asciutto ed affidati alla sola speranza di una estate piovosa, fa si che molte idee preconcette contro l'irrigazione vengano facilmente accantonate.

Fra le colture estive intercalari quelle che più interesse possono assumere in questa agricoltura sono il granoturco da granella precoce (« quarantino ») e gli erbai. Ci sembra che al momento attuale meno interesse dovrebbe suscitare il « quarantino », il cui prezzo è legato a quello mondiale dei cereali, attualmente in forte contrazione; la sua maturazione è sempre troppo tardiva per liberare il campo in tempo utile per una buona lavorazione, prima del periodo piovoso

autunnale, il che spesso intralcia anche l'essiccamento del prodotto. Molto maggiore interesse debbono suscitare le coltivazioni degli erbai, alcuni dei quali capaci di così alte produzioni, con un ciclo così breve — favoriti come sono dalla fertilità naturale e dall'umidità indotta e fortemente trattenuta per lungo tempo in questi terreni, nonchè dalla elevata temperatura dell'aria — da rispondere in pieno a molti dei requisiti che ad una tale coltura si possono richiedere. Procurano infatti un abbondante prodotto, utilizzabile nell'allevamento zootecnico, e quindi indirettamente generatore di letame e di fertilità, hanno capacità di liberare presto il campo, di soffocare l'erba infesta, e di consentire un foraggiamento verde in periodi, per solito, poco provvisti di foraggio. È vero che, a tali vantaggi, alcuni inconvenienti, oltre ai già detti, si contrappongono e specialmente quello di essere in parte piante peggioratrici della struttura fisica del terreno o fortemente depauperanti, per cui in genere esse non lasciano il terreno nelle migliori condizioni nei confronti delle piante da rinnovo che seguono.

La loro diffusione richiede inoltre un potenziamento dei mezzi meccanici di lavorazione, trattori ed aratri per lavori medi e superficiali — quest'ultimi poco diffusi attualmente — impianti irrigui, capaci di portare l'acqua al centro dei campi baulati (meglio se con sistemi ad aspersione) intenso periodo di lavoro, concentrato nei pochi giorni dall'ultima decade di giugno alle due prime di luglio, impiego di molto seme, non sempre reperibile sul mercato, adozione di silos per la conservazione del foraggio esuberante e poco adatto per l'affienamento, e attrezzature di stalla adeguate all'aumentato numero di capi allevabili.

Le maggiori possibilità che gli erbai offrono all'allevamento bovino sono tutt'altro che trascurabili, come si può rilevare dai grafici relativi all'indagine sperimentale sotto riportati.

È evidente come la possibilità di diffusione degli erbai irrigui potrebbe, fra l'altro, accelerare in queste zone il processo già iniziato di trasformazione nell'orientamento zootecnico verso la vacca da latte, processo che non è da sottovalutare se si considera lo stato di avanzata meccanizzazione dell'agricoltura emiliana, e la prevedibile crisi dei prezzi della carne.

## Impostazione dell'esperienza

In vista di questo complesso di trasformazioni che sarà portato dalla diffusione dell'irrigazione, ormai entrata in una fase concreta, e che certamente avrà un grande sviluppo nei prossimi anni, perchè

Fig. 1. – Veduta di una parte del campo sperimentale.

è l'unico elemento capace di fare ancora molto progredire questa agricoltura, ci è parso opportuno di iniziare un'indagine per confrontare, fra loro, dal lato colturale e zootecnico, alcuni tipi di erbaio, che più potevano sembrare idonei a tale scopo.

La scelta si è limitata a 14 tipi, fra erbai monofiti e miscugli, più conosciuti e più adatti per il ciclo estivo e per terreni argillosi alcalini; erbai autunnali e vernini sono da escludere nella zona, sia per le condizioni termiche che per esigenze colturali.

L'esperienza è stata condotta nel 1948 sul campo sperimentale dell'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee dell'Università di Bologna, in Corticella (comune di Bologna), in un appezzamento di circa 3000 mq., su stoppia di frumento, con 56 parcelle di circa 50 mq., ognuna, in quattro serie, distribuite in blocchi randomizzati. Gli erbai in studio erano i seguenti:

1) Granoturco (*Zea mays* L. ssp. *indurata*) var. «Marano»: uno dei più normali tipi di granturchetto da foraggio, alto di taglia, rapido di sviluppo, con seme minuto. Fu coltivato, come si pratica normalmente, con forte investimento (44 piante per mq.), mediante file ravvicinate e fu irrigato dopo la semina, regola che del resto si tenne anche per tutti gli altri tipi di erbaio, ma con minor successo per quelli con germoglio di scarso potere perforante. Questo erbaio è molto produttivo, molto precoce e rustico; si presta abbastanza bene, anche se un po' grossolano, per il consumo fresco, ma molto meglio, previa trinciatura, per l'insilamento.

2) Granoturco (*Zea mays* L. ssp. *indentata*) var. «Caragua»: pure un tipo molto usato di mais da foraggio seminato con poco maggiore quantità di seme per ettaro, in peso, del precedente, ricavandone quindi un investimento minore, per la grossa mole dei semi (23 piante per mq.), compensato dalla maggiore taglia delle piante. Ciclo più tardivo del precedente, ma produzione più ricca. Coltivato in file ravvicinate — 35 cm. — e con tale investimento, si favorisce l'allungamento delle piante, una minor lignificazione e la non comparsa della pannocchia.

3) Granoturco «Caragua» come nel n. 2, ma coltivato a basso investimento, come per ottenerne granella (5 piante per mq.), in righe distanti 70 cm.; le piante hanno modo così di crescere normalmente e di produrre una pannocchia completa. Il ciclo è necessariamente più lungo che nel n. 2, e il foraggio, adatto peraltro solo per l'insilamento, risulta un po' più legnoso, ma più ricco di zuccheri, di amido e di proteine, per la presenza di granella immatura. È il sistema in uso negli S. U. A. per la coltivazione del mais da silaggio; si usano là, in genere, investimenti di 3–4 piante per mq., riunite a ciuffi o con distanziamenti di un metro fra le file e di 22–40 cm. sulla fila e, coltivato in primo raccolto, si lascia poi maturare molto l'erbaio (fino alla «maturazione lattea»).

4) Granoturco «Marano» consociato a soia (*Soja hispida* Moench.): il miscuglio dei semi è stato preparato in precedenza nel rapporto di peso 1:2, con «Marano» e diverse varietà di soia da foraggio («Wiking», «Illini» e «Manchu 3»). Tale miscuglio si è dimostrato troppo ricco in mais; forse preferibile per evitare un eccessivo aduggiamento della soia, l'uso di un miscuglio con 25 kg/ha. di «Marano» e 75 kg/ha. di soia.

5) Granoturco «Marano» consociato a *Vigna sinensis* Endl.: miscuglio di semi nel rapporto ponderale 1:1, che potrebbe meglio essere sostituito da quello 1:2, con 25 kg/ha. di mais e 50 di *Vigna*. Questo ed il precedente miscuglio sono capaci di dare un foraggio più appetibile e più equilibrato, ma hanno l'inconveniente di provocare un eccessivo ombreggiamento della leguminosa. Si prestano per la preparazione di un buon insilato per vacche da latte.

6) Sorgo nero (*Sorghum vulgare* Pers.): una delle varietà di sorgo zuccherino a maggiore sviluppo, con un più modesto tenore di zucchero (8–10 %) e di acqua delle varietà tipiche da industria. Spiga nera spargola, ricca di semi. Varietà abbastanza diffusa in qualche zona del delta padano, esclusivamente per uso foraggero ed impropriamente chiamata del Minnesota. Ha purtroppo un ciclo assai più

lungo del granoturco da foraggio ed è più legnoso di questo. Si presta esclusivamente per l'insilamento, previa trinciatura, e per il consumo verde solo se trinciato e sfibrato. Ha un'azione spossante sul terreno, forse collegata ad un effetto denitrificante dei suoi residui radicali.

7) Sorgo gentile (*Sorghum exiguum* Forsk.; sin.: *Sorghum sorghum* var. *sudanense* Piper) var. «Satiro»: è una recente creazione del Bonvicini; di taglia più alta e vigorosa del comune sorgo sottile. Per il suo potere di ripullulare si presta bene per erbai primaverili irrigui e, come tale, consente tre–quattro tagli abbondanti durante tutta l'estate. Più tenero del precedente, ma pure un po' legnoso, di grande statura e più precoce del sorgo zuccherino, anche perchè, a differenza di quello, praticamente privo di durrina, non risulta velenoso, nemmeno se falciato giovane. Seminato in giugno e falciato poco prima della spigatura, consente, nel clima di Bologna, l'utilizzazione di un abbondante secondo taglio ai primi di ottobre. Si presta bene per l'insilamento, ma anche per uso diretto, se tagliato un po' in anticipo.

8) Girasole (*Helianthus annuus* L.): è pianta molto precoce e di buon sviluppo, non è però appetita dal bestiame allo stato verde nè secca; si presta quindi solo, come è in uso negli S. U. A., per l'insilamento, specie se è mescolato con altre essenze. Nel periodo estivo la coltura è generalmente molto attaccata dalla ruggine (*Puccinia helianthi*).

9) Miglio bianco (*Panicum miliaceum* L.): precoce e di sviluppo non molto inferiore al mais, specie come massa di foraggio; è però assai più tenero e commestibile; molto interessante perchè consente bene l'affienamento e richiede poco seme.

10) Soia (*Soja hispida* Moench.): miscuglio delle varietà « Wiking » « Illini » e « Manchu 3 ». È, con la *Vigna*, una delle pochissime leguminose che si prestano per erbai estivi. Difficilmente confrontabile con le altre piante descritte, poichè trattasi di leguminosa, il cui benefico apporto alle condizioni chimiche del terreno è difficilmente valutabile. È certo comunque che, specialmente laddove l'erbaio può seguire il grano, è pianta da tenersi in alta considerazione. Altri suoi vantaggi sono l'alta appetibilità da parte del bestiame, la sua ricchezza in proteine e la facilità con la quale la si può affienare. Difetti principali: lo sviluppo ridotto, la lunghezza del ciclo, e la difficoltà a trovare il seme più adatto per foraggio.

11) Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum* L.): un'altra Leguminosa di grande interesse, ma forse più adatta per erbai a semina primaverile, anzichè estiva, in questa zona, per la difficoltà a germinare in terreni che incrostano e per la possibilità che

Fig. 2. – Erbaio di miglio bianco.

Fig. 3. – Erbaio di *Vigna* consociata a mais.

ha di dare un gran numero di tagli. Nell'esperienza, i dati produttivi del trifoglio alessandrino sono poco attendibili, perchè appunto la nascita fu poco regolare e l'investimento quindi inferiore al dovuto; merita pertanto una ulteriore sperimentazione. È comunque pianta di grande vigore, precocissima, che consente tre tagli prima dell'autunno, in questo ambiente, nel quale peraltro non resiste al freddo dell'inverno, pur essendo capace di vegetare ancora alle basse temperature dell'ottobre e del novembre. In ambienti ad inverno un poco meno rigido (Toscana, Marche) consente, se irrigato, fino a 4–5 tagli da luglio a dicembre e, superato l'inverno, un altro taglio a primavera, prima della coltura da rinnovo, od un abbondante raccolto di seme, oggi largamente esportato verso Germania ed Austria. È pianta che tubercolizza fortemente, che consente abbastanza bene l'affienamento, molto appetita dal bestiame e specialmente adatta per quello da latte.

12) Grano saraceno (*Polygonum fagopyrum* L.): molto precoce, di bello sviluppo, ma poco consigliabile per erbaio, è infatti male appetito dal bestiame, molto acquoso e quindi poco adatto anche per il silos.

13) Zucca (*Cucurbita maxima* Duch.): prodotto tardivo, adatto per l'alimentazione dei maiali, ma poco produttivo in secondo raccolto, specie a causa dei forti attacchi, alla coltura estiva, di *Erysiphe* (nebbia).

14) Bietola da foraggio (*Beta vulgaris* L. ssp. *crassa*): miscuglio di varietà; di difficile coltura in secondo raccolto, sia per la poca energia del germoglio nascente, avversato dalla crostosità del terreno e dagli attacchi dell'altica (facilmente controllabili oggi con DDT o gammesano), sia per le avverse condizioni climatiche estive, specie l'alta temperatura, che non permettono un ciclo normale come in primavera. I forti diradamenti e le fallanze non hanno infatti consentito nell'esperienza un raccolto pieno; ciò del resto rispecchia le dette difficoltà colturali. Anche la durata del ciclo è molto lunga. Il limitato valore alimentare di tali bietole, per il basso contenuto in zucchero (3,5 %) e in sostanza secca, è in parte compensata però dalla facilità di conservazione e dalla utilità di poter disporre, nell'inverno, di un prodotto fresco per le vacche da latte.

## Tecnica sperimentale e risultati

Il campo della prova, su cui il grano fu mietuto il 20 giugno, fu arato a 20 cm. e concimato a spaglio con 6 qli/ha. di perfosfato e 2 qli/ha. di urea (20 %), fu quindi parcellato e seminato il 6–7 luglio,

piuttosto in ritardo, onde mettersi nelle condizioni medie, in cui nella zona è possibile l'impianto di erbai estivi.

Tutte le parcelle sono state seminate a macchina, su file distanti 35 cm., eccetto il mais del n. 3, che è stato seminato a solchi di 70 cm., le zucche, seminate a postarelle (180 × 120) e l'alessandrino, in cui le file erano a 20 cm.

Subito dopo la semina fu eseguita una irrigazione a pioggia di 50 mm., forse un po' eccessiva e tale da determinare una crosta abbastanza spessa, che ha danneggiato non poco le nascite dei semi meno vigorosi (trifoglio alessandrino–barbabietola). Successivamente, nel corso della coltura, si sono praticate altre tre irrigazioni (20 luglio, 5 e 18 agosto), in complesso si è distribuita acqua per circa 200 mm. Tutte le parcelle, escluse quelle di alessandrino, sono state sarchiate e diserbate il 3 agosto. I dati relativi alla semina, all'investimento, alle caratteristiche morfologiche ed alla produzione sono registrate nelle allegate tabelle I e II.

Dall'esame dei dati ottenuti è interessante rilevare che il sorgo nero ha fornito la maggior quantità di prodotto secco per unità di superficie. La produzione di mais « Caragua » è stata la massima riscontrata allo stato fresco, per ha., ma superata, se riferita alla sostanza secca, da quella di diversi tipi di mais (escluso il mais « Marano » non consociato), dai due sorghi e dal miglio.

Per poter stabilire un confronto fra le produzioni ottenute in rapporto al valore nutritivo, si è resa necessaria l'analisi chimica dei singoli foraggi. A questo scopo, dopo l'essiccazione a 105° C, questi sono stati finemente macinati onde poter disporre di campioni omogenei, i quali inoltre si è avuto cura di mantenere nelle stesse condizioni ambientali di temperatura e di umidità fino al momento dell'analisi, le cui operazioni si sono esaurite nel corso di poche settimane complessivamente, per tutti i 12 campioni *.

I metodi seguiti sono stati quelli correnti. Per la determinazione del cellulosio greggio si è operato secondo il metodo del Bellucci, usando per il filtraggio crogiuoli di Gooch. Questo sistema, sperimentato in precedenza dal Semprini su diversi foraggi, si è dimostrato adatto per confrontare analiticamente i mangimi, senza dover ricorrere al classico metodo di Henneberg e Stohmann, molto più laborioso.

---

* È stata omessa l'analisi dei frutti di zucca e delle radici di barbabietola, che avrebbe offerto dati difficilmente confrontabili e quindi di scarso interesse per la presente indagine.

Caratteristich

| N. | Tipo di erbaio | Germinabilità del seme % | Seme distribuito in Kg/ha. | Quantità di seme più consigliabile (Germinabilità = 95 %) | Investiment osservato mec (Piante per m al 7·VIII·194 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mais « Marano » . . . . . | 99 | 132 | 100 | 44 |
| 2 | Mais « Caragua ». . . . . | 81 | 144 | 120 | 23 |
| 3 | Mais « Caragua » (a basso investimento) | 81 | 35 | 25 | 5,2 |
| 4 | « Marano » e soia . . . . . | 99 | 41 | 25 | 21 |
| | | 88 | 80 | 75 | 31 |
| 5 | « Marano » e *Vigna* . . . . | 99 | 47 | 25 | 25 |
| | | 95 | 47 | 50 | 18 |
| 6 | Sorgo nero (*S. vulgare*) . . | 80 | 47 | 30–40 | 91 |
| 7 | Sorgo « Satiro » (*S. exiguum*) | 82 | 77 | 30–40 | 187 |
| 8 | Girasole . . . . . | 67 | 29 | 25–30 | 27 |
| 9 | Miglio bianco . . . . . | 95 | 32 | 25–30 | 241 |
| 10 | Soia . . . . . | 88 | 114 | 125–150 | 35 |
| 11 | Trifoglio alessandrino . . . | 82 | 46 | 40–50 | 230 |
| 12 | Grano saraceno . . . . . | 80 | 65 | 50 | 278 |
| 13 | Zucca . . . . . | 70 | 1 | 1 | 0,5 |
| 14 | Bietola da foraggio . . . . | 78 | 48 | 25–30 | 5 |

Le determinazioni compiute sono state, come al solito, oltre al cellulosio, quella delle ceneri, dell'umidità, della proteina greggia, del grasso greggio, e ciascuna fu eseguita in doppio onde controllarne l'esattezza. Gli estrattivi inazotati sono calcolati per differenza.

Nella tabella III sono indicati i risultati analitici ottenuti, riferiti a 100 parti di foraggio allo stato fresco ed allo stato secco (105°).

Dai dati relativi alle sostanze nutritive gregge, mediante l'impiego degli opportuni coefficienti di digeribilità, dedotti dalle tavole di composizione dei mangimi (Kellner–Mallèvre, Hansson,

*Tabella I*

Naturali

| Investimento più indicato (Piante per mq.) | Epoca inizio antesi | Possibilità massima di anticipo nello sfalcio | Altezza media piante allo sfalcio cm. | Data dello sfalcio | Osservazioni |
|---|---|---|---|---|---|
| 30–40 | 28 agosto | 25 agosto | 180 | 31 agosto | Falciato anzitempo perchè allettato. |
| 15–20 | 5 sett. | 25 agosto | 230 | 31 agosto | Falciato anzitempo perchè allettato. |
| 4–5 | 5 sett. | 20 sett. | 300 | 5 ottobre | Falciato alla maturazione lattea. |
| 15–10 | 15 agosto | 25 agosto | 230 | 11 sett. | Falciato alla fine dell'antesi. |
| 30–35 | 18 sett. | | 80 | | |
| 15–10 | 25 agosto | 25 agosto | 230 | 11 sett. | Falciato alla fine dell'antesi |
| 15–20 | 30 agosto | | 100 | | |
| 30–60 | 30 sett. | 5 ottobre | 300 | 11 ottobre | Falciato alla fine dell'antesi |
| 30–120 | 10 sett. | 15 sett. | 220 | 30 sett. | Falciato in piena fioritura. |
| 30–50 | 30 agosto | 25 agosto | 170 | 30 agosto | Falciato prima dell'antesi. |
| 30–220 | 15 agosto | 20 agosto | 150 | 8 sett. | Falciato alla maturazione lattea. |
| 30–40 | 18 agosto | 8 sett. | 60 | 24 sett. | Falciato con baccelli a metà formati. |
| 30–300 | 28 agosto | 25 agosto | 1°=30<br>2°=20<br>3°=15 | 1°=26 ag.<br>2°=30 sett.<br>3°=11 nov. | Falciato all'inizio della fioritura. |
| 30–200 | 1 agosto | 15 agosto | 120 | 8 sett. | Falciato alla maturazione lattea. |
| 30,5 | 15 agosto | 15 ottobre | — | 11 nov. | Raccolta ai primi geli. |
| 15–6 | — | 1 ottobre | — | 11 nov. | Raccolta ai primi geli. |

Woodman), si è quindi determinato il valore nutritivo dei foraggi, ottenuti dagli erbai in questione, ed eseguito il calcolo della relazione nutritiva (vedi tabella IV). È da notare il rapporto nutritivo relativamente stretto ottenuto per le due prime qualità di mais il cui valore medio, riportato nelle tavole di composizione dei mangimi, è normalmente di 1 : 13.

Nella tabella IV si trova indicato, oltre al valore amido netto, anche il « valore latte », il quale si riferisce al rendimento produttivo ottenuto nell'alimentazione di animali lattiferi, anzichè di animali all'ingrasso. Anche le unità foraggere, perciò, sono state calcolate in

Fig. 4. - Erbaio di sorgo nero

Fig. 5. – Erbaio di sorgo var. « Satiro ».

FIG. 6. – Erbaio di mais « Caragua ».

FIG. 7. – Erbaio di mais coltivato con il sistema americano.

*Tabella II*

## Dati produttivi

| N. | Tipo di erbaio | Peso foraggio verde in q.li/ha. Media di quattro parcelle | Sostanza secca % sul fresco | Fieno % sul fresco | Peso sostanza secca prodotta in q.li/ha. | Unità amido prodotte per ettaro | Unità foraggere prodotte per ettaro * |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mais « Marano » | 595 — | 11,3 | — | 67,23 | 3049 | 4430 |
| 2 | Mais « Caragua » | 718,75 | 10 — | — | 71,87 | 3240 | 4645 |
| 3 | Mais « Caragua » (a basso investimento) | 601,25 | 19 — | — | 114,23 | 5325 | 7605 |
| 4 | « Marano » e soia | 481,87 | 16,4 | — | 79,02 | 3482 | 4980 |
| 5 | « Marano » e *Vigna* | 592,50 | 15,2 | — | 90,06 | 5700 | 8152 |
| 6 | Sorgo nero (*S. vulgare*) | 607,50 | 26 — | — | 157,95 | 6580 | 9502 |
| 7 | Sorgo « Satiro » (*S. exiguum*) | 450,62 | 22,50 | — | 101,39 | 4185 | 5990 |
| 8 | Girasole | 397,25 | 11,6 | — | 46,05 | 1947 | 2779 |
| 9 | Miglio bianco | 402,50 | 20,5 | 25 | 82,51 | 3560 | 5090 |
| 10 | Soia | 232,50 | 24,2 | 29 | 56,26 | 2820 | 4040 |
| 11 | Trifoglio alessandrino | 1° taglio = 94,97<br>2° taglio = 104,42<br>3° taglio = 33,12<br>232,51 | 16,5 | 19,5 | 38,36 | 2018 | 2880 |
| 12 | Grano saraceno | 317,87 | 13,6 | — | 43,23 | 2108 | 3008 |
| 13 | Zucca (frutti) | 94,12 | 10 — | — | 9,41 | (900) | (1000) |
| 14 | Bietole da foraggio (radici) | 307,50 | 7 — | — | 21,52 | (2400) | (3100) |
| | Bietole da foraggio (foglie) | (60 —) | (10 —) | | (6 —) | (500) | (600) |

* La differenza significativa fra le medie espresse in unità foraggere è: per la probabilità 20:1 di 623 e per la probabilità 100:1 di 814.

I dati fra parentisi sono approssimativi e ricavati da tavole.

riferimento sia all'una che all'altra produzione. La differenza, come è noto, si attribuisce ad un più elevato potere di utilizzazione delle proteine digeribili da parte delle lattifere, ma ciò non è ammesso dalla generalità degli autori.

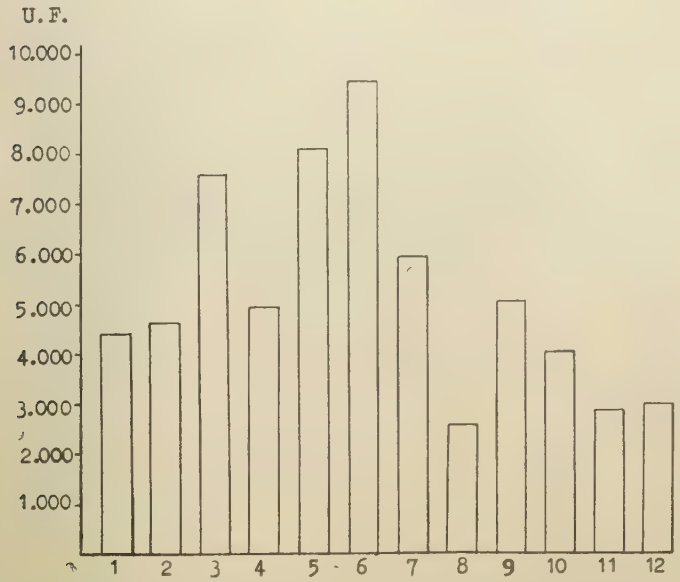



Fig. 8. – Grafico relativo alle produzioni per ettaro in unità foraggere dei diversi tipi di erbaio (i numeri degli erbai corrispondono a quelli delle tabelle).

La conoscenza del valore nutritivo dei foraggi ci ha permesso di risalire al numero delle unità amido e delle unità foraggere prodotte per ettaro, con i diversi erbai, il che è stato riportato nella tabella II.

L'analisi statistica dei dati produttivi, ottenuti nell'esperienza, è stata effettuata con il calcolo della varianza, eseguita su questi dati di unità foraggere. Nella tabella II sono stati riportati in calce i valori delle differenze significative per le probabilità di 20:1 e 100:1. Per maggiore chiarezza, abbiamo voluto compilare una scala di merito degli erbai in studio, secondo i dati percentuali di produttività, rispetto alla media, raggruppando insieme quegli erbai che non hanno differenze statisticamente significative rispetto al successivo elemento della graduatoria.

*Tabella III*

## Risultati di analisi dei foraggi

| N. | Tipo d'erbaio | Umidità | Principi nutritivi greggi | | | | | | | | Ceneri | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Proteine | | Grasso | | Cellulosa | | Estrattivi inazotati | | | |
| | | % sul fresco | % sul fresco | % sulla s. secca | % sul fresco | % sulla s. secca | % sul fresco | % sulla s. secca | % sul fresco | % sulla s. secca | % sul fresco | % sulla s. secca |
| 1 | Mais « Marano » . . . . . | 88,70 | 1,22 | 10,85 | 0,13 | 1,18 | 3,31 | 29,32 | 5,68 | 50,13 | 0,96 | 8,52 |
| 2 | Mais « Caragua » . . . . | 90 — | 1,16 | 11,60 | 0,16 | 1,57 | 2,64 | 26,38 | 5,02 | 50,24 | 1,02 | 10,21 |
| 3 | Mais « Caragua » (a basso investimento) . . . . . | 81 — | 1,69 | 8,89 | 0,17 | 0,92 | 4,66 | 24,52 | 11,21 | 59,01 | 1,27 | 6,66 |
| 4 | « Marano » e soia . . . . | 83,60 | 1,86 | 11,33 | 0,29 | 1,79 | 5,12 | 31,22 | 7,52 | 45,83 | 1,01 | 6,83 |
| 5 | « Marano » e *Vigna* . . . . | 84,80 | 1,89 | 12,43 | 0,24 | 1,56 | 4,60 | 30,92 | 7,22 | 47,44 | 1,16 | 7,65 |
| 6 | Sorgo nero . . . . . | 74 — | 1,55 | 6,01 | 0,45 | 1,73 | 9,92 | 38,19 | 12,28 | 47,15 | 1,80 | 6,92 |
| 7 | Sorgo « Satiro » . . . . . | 77,50 | 1,84 | 8,19 | 0,38 | 1,70 | 7,16 | 31,89 | 11,28 | 50,10 | 1,84 | 8,12 |
| 8 | Girasole . . . . . | 88,40 | 1,69 | 14,60 | 0,33 | 2,89 | 2,82 | 24,35 | 5,32 | 45,78 | 1,44 | 12,38 |
| 9 | Miglio bianco . . . . . | 79 — | 2,27 | 10,80 | 0,45 | 1,98 | 5,85 | 27,85 | 9,94 | 47,51 | 2,49 | 11,86 |
| 10 | Soia . . . . . | 75,80 | 5,01 | 20,66 | 0,52 | 2,12 | 6,02 | 24,88 | 10,48 | 43,37 | 2,17 | 8,97 |
| 11 | Trifoglio alessandrino . . . | 83,50 | 3,73 | 22,61 | 0,18 | 1,11 | 4,01 | 24,32 | 6,13 | 37,08 | 2,45 | 14,88 |
| 12 | Grano saraceno . . . . . | 86,40 | 1,79 | 13,20 | 0,18 | 1,32 | 4,10 | 30,10 | 5,99 | 43,78 | 1,54 | 11,60 |

*Tabella IV*

## Sostanze digeribili e valore nutritivo dei foraggi allo stato fresco

| N. | Erbaio | Sostanza secca totale % | Principi nutritivi digeribili contenuti in 100 parti di foraggio fresco | | | | Relazione nutritiva 1: | Valore amido netto % | U. F. % | Valore latte % | U. F. % riferite al valore latte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Proteina | Grasso | Cellulosa | Estrattivi inazotati | | | | | |
| 1 | Mais « Marano » . . . . . | 11,30 | 0,72 | 0,08 | 1,83 | 3,64 | 7,8 | 5,20 | 7,43 | 5,59 | 7,45 |
| 2 | Mais « Caragua » . . . . . | 10,00 | 0,68 | 0,09 | 1,45 | 3,21 | 7,6 | 4,52 | 6,46 | 4,92 | 6,56 |
| 3 | Mais « Caragua » basso investimento | 19,00 | 1,00 | 0,10 | 2,46 | 7,20 | 9,9 | 8,85 | 12,66 | 9,34 | 12,46 |
| 4 | Mais « Marano » e soia . . . . . | 16,40 | 1,09 | 0,17 | 2,82 | 4,81 | 7,3 | 7,24 | 10,33 | 7,77 | 10,36 |
| 5 | Mais « Marano » e *Vigna* . . . . | 15,20 | 1,11 | 0,14 | 2,58 | 4,61 | 6,8 | 9,63 | 13,79 | 10,17 | 13,57 |
| 6 | Sorgo nero . . . . . | 26,00 | 0,89 | 0,15 | 5,25 | 7,35 | 14,5 | 10,83 | 15,50 | 11,26 | 15,01 |
| 7 | Sorgo « Satiro » . . . . . | 22,50 | 1,05 | 0,12 | 3,80 | 6,75 | 10,3 | 9,30 | 13,30 | 9,81 | 13,09 |
| 8 | Girasole . . . . . | 11,60 | 0,88 | 0,23 | 1,36 | 3,51 | 6,2 | 4,92 | 7,03 | 5,35 | 7,14 |
| 9 | Miglio . . . . . | 21,00 | 1,22 | 0,22 | 3,16 | 6,06 | 8,0 | 8,85 | 12,66 | 9,44 | 12,60 |
| 10 | Soia . . . . . | 24,20 | 3,16 | 0,29 | 3,42 | 7,24 | 3,6 | 12,13 | 17,38 | 13,67 | 18,22 |
| 11 | Trifoglio alessandrino . . . . . | 16,50 | 2,83 | 0,12 | 2,36 | 4,84 | 2,6 | 8,67 | 12,40 | 10,11 | 13,49 |
| 12 | Grano saraceno . . . . . | 13,60 | 1,14 | 0,09 | 2,38 | 4,01 | 5,7 | 6,64 | 9,48 | 7,20 | 9,60 |

| Scala di merito | Tipo di erbaio | Produttività percentuale rapportata alla media | |
|---|---|---|---|
| 1° | Sorgo nero . . . . . | 180,7 | ** |
| 2° | « Marano » e *Vigna* . . . . . | 155,– | |
| 3° | « Caragua » basso investimento . | 144,6 | ** |
| 4° | Sorgo « Satiro » . . . . . | 113,9 | * |
| — | Media generale . . . . | 100 | |
| 5° | Miglio bianco . . . . . | 96,2 | |
| | « Marano » e soia . . . . . | 94,7 | * |
| | « Caragua » . . . . . | 88,3 | |
| 6° | « Marano » . . . . . | 84,3 | ** |
| | Soia . . . . . | 76,8 | |
| 7° | Grano saraceno . . . . . | 57,2 | |
| | Trifoglio alessandrino . . . . | 54,8 | |
| | Girasole . . . . . | 52,9 | |

* Differenze significative al 20 : 1 = 11,8.
** Differenze significative al 100 : 1 = 15,5.

## Conclusioni

Senza voler trarre dalla prova di un solo anno deduzioni definitive e generalizzabili, si è potuto dimostrare che nell'annata in cui si è provato (1948) e nell'ambiente del piano bolognese, è possibile ottenere, col sussidio dell'irrigazione, ottimi prodotti con erbai di secondo raccolto, dopo grano, raggiungendo produzioni molto elevate in U. F. per ettaro, in qualche caso perfino superiori a quelle fornite dai 4 tagli di un medicaio di media produttività.

In modo particolare il sorgo nero zuccherino da foraggio ha dimostrato le più alte possibilità produttive, riunendo altissima resa unitaria in sostanza secca ad ottimo valore nutritivo; a discreta distanza da esso, la consociazione «Marano» con *Vigna*, a vantaggio della quale è però un mese di anticipo nella raccolta. La precocità di raccolta, con la conseguente liberazione anticipata del campo, è infatti una questione di importanza agronomica fondamentale, in tema di erbai intercalari, che molto spesso supera in valore quella della produttività totale, talchè il gruppo dei granoturchi da foraggio, consociati o no, conserva nell'esperienza tutto il suo primario interesse colturale. Anche il mais, coltivato a file distanziate, come si pratica negli S. U. A., in primo raccolto però, pur dimostrando buona produttività ed alto valore

alimentare, perde alquanto nella graduatoria di merito per il suo ciclo troppo lungo.

Altra questione di grande importanza sta nella possibile utilizzazione e conservazione del prodotto degli erbai. Alcuni pochi tipi di erbaio si prestano bene per l'affienamento, fattore importante dove mancano i sili; fra questi è il miglio, capace pure di ottime produzioni unitarie e che perciò, in molti casi, potrà essere la coltura preferita, e così la soia e l'alessandrino, di minore produttività, ma di più alto valore alimentare, specie per il latte, a causa del loro buon contenuto proteico.

I più produttivi degli erbai in esame hanno tutti tessuti alquanto lignificati e grossolani, talchè si prestano esclusivamente per il silaggio, previa sfibratura o trinciatura, così i sorghi, i mais più distanziati o consociati, il girasole; si prestano invece meglio per il consumo diretto, anche se un po' grossolani, i mais normali a forte investimento ed il sorgo Satiro, specie se tagliato piuttosto in anticipo.

Un elemento che avrebbe grande interesse per un confronto fra erbai è quello che riguarda la caloria residua nel terreno che qui purtroppo non è stato possibile di saggiare. È evidente, dalle cognizioni correnti, che si potrebbe anche a questo riguardo compilare una scala di merito, al vertice della quale si troverebbero le leguminose (soia e trifoglio alessandrino) ed in coda le graminacee a grande produttività ed in modo speciale i sorghi, il cui effetto dannoso, su alcune piante che lo seguono in rotazione, è ben noto.

Dal bilancio di questi elementi possiamo trarre le seguenti deduzioni pratiche: per terreni molto fertili, e quando non sia necessario di liberare presto il campo, disponendo di sili e di sfibratrici, è molto consigliabile il sorgo zuccherino nero; in analoghe condizioni, ma con autunno più dolce, il sorgo « Satiro », che consente due tagli. Pure in terreni fertili, ma nei quali per questioni di successione colturale si sente il bisogno di liberare presto il campo, molto adatti risultano il miglio ed i vari tipi di mais, più produttivo fra questi il « Caragua », ma molto poveri tutti da un punto di vista alimentare; preferibile per migliorarne il foraggio, di consociarli con *Vigna sinensis*. Di precocità intermedia fra sorghi e mais è il « Caragua », coltivato con il sistema americano, che fa acquistare al foraggio un maggior valore nutritivo.

Interessante il trifoglio alessandrino, in ambienti con lungo e mite periodo autunnale e con terreni che incrostano poco e di buona struttura.

Dove non si disponga di sili e si preferisca affienare l'erbaio, molto adatto il miglio, che dà una buona produzione, precocissima e adatta

per le lattifere, altrettanto ed ancor più la soia, ma di scarsa produttività e dal seme costoso e poco facilmente reperibile.

Da scartare la zucca, come erbaio, mentre qualche interesse può assumere la bietola foraggera, per ottenerne un mangime invernale fresco, di scarso valore alimentare, ma molto giovevole alle vacche da latte.

## RIASSUNTO

In un'esperienza condotta nel 1948, su un terreno argilloso del piano bolognese, sono stati posti a confronto 14 tipi di erbaio in secondo raccolto estivo, irriguo, dopo grano. Sono stati elencati i dati colturali e produttivi e, dopo analizzati i rispettivi foraggi, sono state compilate delle graduatorie di produttività, espresse in unità amido ed unità foraggere.

I dati di maggiore interesse agrario e zootecnico riguardano alcune caratteristiche colturali, l'adattamento ai vari sistemi di conservazione, la durata del ciclo vegetativo — variabile dai 55 giorni del girasole e del mais, ai 128 della bietola e zucca —, i prodotti unitari di sostanza verde — dai 718 q.li/ha. del « Caragua » ai 94 della zucca —, e di sostanza secca — dai 157 q.li/ha. del sorgo nero ai 9,4 della zucca —, le unità foraggere prodotte per ettaro — da 9502 del sorgo nero alle 2779 del girasole.

Pure interessanti i risultati delle analisi, dove sono messe in evidenza le variabilità nel contenuto, sul prodotto fresco, delle proteine — dal 5,01 % della soia all'1,16 % del « Caragua » —, degli estrattivi — dal 12,18 % del sorgo nero al 5,02 % del « Caragua » —, ecc.

Nelle conclusioni si è cercato di individuare il valore agronomico dei diversi tipi di erbaio, tenendo conto delle loro varie possibilità colturali, alimentari, di conservazione ecc. e nei confronti di alcuni ambienti ecologici e zootecnici.

***SUMMARY***

## COMPARISON OF IRRIGATED SUMMER FORAGE CROPS WITH REGARD TO THEIR NUTRITIVE VALUE

by Remigio Baldoni and Paolo Semprini

14 types of irrigated summer forage crops following wheat have been grown in 1948 on clay soil in the plain of Bologna.

The cultivation and production data are reported, and, by analysing the crops obtained, a classification of productiveness has been made, expressed in starch and forage units.

The most interesting agricultural and zootechnical data refer to some cultural characteristics, to the adaptability, to the different methods of preservation, to the lenght of the vegetative period — varying from 55 days for sunflower and corn to 128 for beet and squash (*Cucurbita maxima*) — the amount per unit of green matter — from 718 qls/ha of ' Caragua ' corn to 94 of squash — and of dry matter — from 157 qls/ha for black sorghum (*Sorghum vulgare*) to 9,4 for squash —, the forage units per ha. —from 9502 for black sorghum to 2779 for sunflower.

The results of the analysis show an interesting variability of the various contents of the fresh forages.

The agronomical value of the various crops in relation to various factors has been tentatively estimated.

### LAVORI CONSULTATI

Bews, J. W. The world's grasses. London, Longmans and Green, 1929.

Bowman, M. L., Crossley, B. W. Corn. Ames, Iowa, Waterloo Publishing Co., 1911.

Buogo, G. Trattato di chimica applicata all'igiene. Bari, Macrì, 1940.

Draghetti, A. Resoconto ottennale di una trasformazione irrigua in terra argillosa, *Atti del II Convegno naz. delle Irrigazioni*, Roma, R. E. D. A., 1941.

Ferrari, E. L'alimentazione del bestiame. Milano, Aetas, 1948.

Grass–Yearbook of Agriculture, USDA. Washington, 1948.

Hansson, N. L'alimentazione degli animali domestici. Udine, Stab. Tip. Ed. Friulano, 1939.

Haussmann, G. Prospettive di valorizzazione del girasole quale oleaginosa erbacea di grande reddito. *Annuario Ist. Sper. Chim. Agr. di Torino*, 1941–45, vol. XV–A.

Mancini, E. I problemi tecnici dell'irrigazione dei terreni di piano dell'Emilia e Romagna. *Atti II Conv. naz. Irrig.*, Roma, R. E. D. A., 1941.

Pantanelli, E. Erbai estivi autunnali. Bari, 1935.

Piper, C. V. Forage plants and their culture. New York, 1937.

Pott, E. Manuale dell'alimentazione del bestiame. Vol. 2°. Torino, UTET, 1909.

Ravenna, C. Manuale di analisi chimica. Bologna, Zanichelli, 1921.

Tassinari G. Il canale Emiliano–Romagnolo. *Atti II Conv. naz. Irrig.*, Roma, R. E. D. A., 1941.

Tommasi, G. Le colture superintensive. *Italia Agricola*, 1941, n. 3.

Tonini, G. La densità di semina degli erbai di granoturco. *Giorn. di Agric.*, 1943, n. 1.

Treadwell, C. Trattato di chimica analitica. Milano, Vallardi, 1946.

Villavecchia, G. V. Trattato di chim. anal. applicata. Milano, Hoepli, 1947.

Woodman, H. E. The composition and nutritive value of feeding stuffs. London, 1946.

Zanini, E. Contributo all'autarchia nel settore delle carni. Gli erbai superintensivi Tommasi, *Italia Agricola*, 1939, n. 3.

Ricevuto l'8 agosto 1949.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
(Direttore: Italo Cosmo)
CONEGLIANO

Italo Cosmo

# RICERCHE SULLA CORRELAZIONE FRA TOPOFISI E PERCENTUALE DI RIPRESA DELLE TALEE DI VITIGNI PORTINNESTI

## Secondo contributo

In una nota pubblicata nel 1948 *, dopo aver premesso alcune considerazioni sui criteri normalmente seguìti nella raccolta del materiale viticolo destinato alla moltiplicazione e sulle modalità suggerite per la scelta di quello più adatto a tale moltiplicazione, ho esposto i risultati di indagini preliminari eseguite fin dal 1940 allo scopo di accertare se la ripresa delle talee, nella propagazione dei vitigni portinnesti, poteva o meno ritenersi connessa alla «topofisi», ossia alla originaria posizione presentata dalle talee stesse nel tralcio da cui si erano ricavate.

Le conclusioni a cui allora giunsi si riassumono nei tre seguenti punti fondamentali:

1) nelle condizioni in cui si è operato, il comportamento dei portinnesti sperimentati non è apparso identico, per cui in casi analoghi si rende necessaria un'indagine appropriata per ogni vitigno;

2) dalla parte basale dei tralci si ottengono generalmente percentuali di ripresa — computate sulle barbatelle di 1ª scelta — inferiori a quelle dei tratti successivi; con qualche portinnesto si può però verificare anche il caso opposto;

3) il legno delle femminelle, se di diametro superiore ai mm. 4,5–5 ed apparentemente maturo (ossia sufficentemente lignificato, con tessuti abbastanza consistenti), può essere utilmente impiegato nella moltiplicazione.

Poichè in questo genere d'indagini è sempre prudente avere una conferma, a quella prima serie di prove ne ho fatta seguire una

---

* Cosmo, I. Ricerche sulla correlazione fra topofisi e percentuale di ripresa delle talee di vitigni portinnesti. Primo contributo. *Annali della Sperim. Agr.*, 1948, n. s., vol. II, n. 3, pp. 383–396.

seconda, nel corso del 1947–48, scegliendo gli stessi « soggetti » meno uno: la « Riparia × Rupestris Schwarzmann ».

I portinnesti riprovati — alcuni dei quali radicano facilmente (es. « Riparia Gloire ») ed altri meno (es. « Berlandieri × Riparia 420 A ») — furono pertanto:

« Riparia Gloire di Montpellier », « Rupestris du Lot », « Berlandieri × Riparia 420 A », « Berlandieri × Riparia Teleki selez. Kober 5 BB », « Berlandieri × Rupestris 301 A » « Golia » (« Carignan – Riparia – Rupestris du Lot I. 37 »).

Dal momento, poi, che le « piante madri » da cui si sono raccolte le talee sono le medesime e precisamente quelle della collezione di vitigni portinnesti dalla Stazione sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, e che l'appezzamento destinato a vivaio è quello stesso che venne utilizzato precedentemente, i risultati ottenuti dalla seconda serie di prove — su cui ora riferisco — possono ritenersi confrontabili in tutto e per tutto con quelli della prima serie, avendo variato soltanto il fattore « andamento stagionale ».

Sarebbe stato in animo di effettuare anche delle prove su larga scala, presso qualche vivaio privato o consorziale, ma varie cause si opposero alla realizzazione di questa ulteriore indagine.

La metodologia sperimentale adottata in questa seconda serie di prove non ha diversificato da quella precedente: le talee — di circa 50 cm. di lunghezza — vennero raccolte sul finire dell'inverno 1946–1947 e raggruppate per settori (zone d'origine): I o basale, II, III, IV....., se provenienti da tralci principali e F, se provenienti da femminelle. Unica differenza fu che mentre nelle prove del 1940 i settori da cui si sono raccolte le talee non superarono, a seconda dei portinnesti, il IV od il VII, in queste nuove prove si potè arrivare, in certi casi, al XV settore (per il « 420 A ») ed anche al XVII (per la « Riparia Gloire »). Ciò per il semplice motivo che durante la stagione vegetativa 1946 certi portinnesti hanno potuto sviluppare tralci di 8–10 m. di lunghezza.

Per ogni gruppo di talee formato nel modo anzidetto e comprendente una ventina di « pezzi » per i settori basali e per le femminelle ed un numero via via decrescente per quelli sovrastanti, fino ad arrivare a 3–5 per quelli apicali, venne determinato, attraverso calibrazioni, il diametro medio.

Fra il 9 ed il 10 aprile 1947 si procedette all'impianto delle talee in adatti appezzamenti di terreno preparato a vivaio ed il 31 marzo 1948 si estirparono le barbatelle ottenute, tenendo distinte quelle di prima scelta (ossia trapiantabili a dimora perchè con apparato

radicale buono od ottimo e con altrettanto buon sviluppo della parte aerea, da quelle di seconda scelta (o di scarto).

Si potrà forse obiettare che questa semplicistica valutazione dei risultati conseguiti — che peraltro risponde a criteri di praticità — poteva esser sostituita da una metodologia un po' più razionale: ad es. da quella fondata sull'incremento in peso avuto tra le talee e le barbatelle.

Ma poichè neppure questo sistema è esente da inconvenienti ed agli effetti pratici può condurre a conclusioni errate, ho preferito attenermi alla prima, che per lo meno offre il vantaggio di non perdere di mira lo scopo applicativo delle indagini.

Nei diagrammi che seguono vengono riportate: sulle ascisse, le « regioni di origine » e, sotto, il diametro medio, in cm., delle rispettive talee; sulle ordinate, le percentuali di attecchimento computate su barbatelle di prima scelta (colonna piena) e su barbatelle di scarto (colonna vuota).

Dall'esame di diagrammi riportati si può trarre anzitutto una conferma alle due seguenti constatazioni:

1) che esiste una certa correlazione tra topofisi e percentuale di ripresa delle talee di vite;
2) che tale correlazione varia col variare del portinnesto.

Ne consegue che ove si voglia stabilire il settore di tralcio dal quale, agli effetti di un migliore risultato pratico, conviene ricavare le talee da moltiplicare, si rende necessario procedere ad appropriate indagini per ogni portinnesto.

Dato però che l'ambiente e la tecnica colturale adottata influiscono sulla maturazione del legno, la quale a sua volta si ripercuote sulla moltiplicazione, tanto che da un anno all'altro — ed i vivaisti lo sanno per esperienza — si possono avere anche con gli stessi portinnesti coltivati nel medesimo ambiente, risultati sensibilmente diversi, l'influenza della topofisi sulla moltiplicazione di un portinnesto non è generalizzabile. Per cui in ogni zona a caratteristiche ecopedologiche diverse, se non proprio presso ogni vivaista, si dovrebbero esperire in proposito le dovute indagini.

Ciò premesso, può esser utile commentare i risultati avuti con i vari portinnesti in prova in queste e nelle precedenti indagini; risultati che, per le considerazioni dianzi esposte, hanno valore soltanto per l'ambiente in cui le prove sono state condotte. Da notare che l'annata 1946, ossia quella nella quale si sono sviluppati i tralci impiegati nelle prove di cui trattasi, ha avuto a Conegliano un andamento

*Diagramma I*

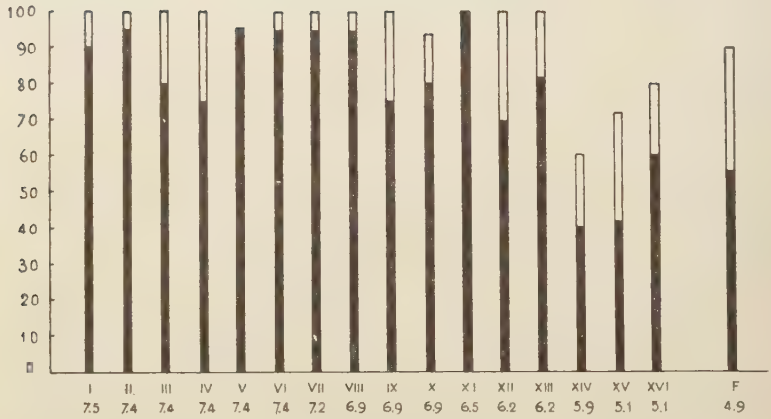



Fig. 1. – « Riparia Gloire di Montpellier ».

*Diagramma II*

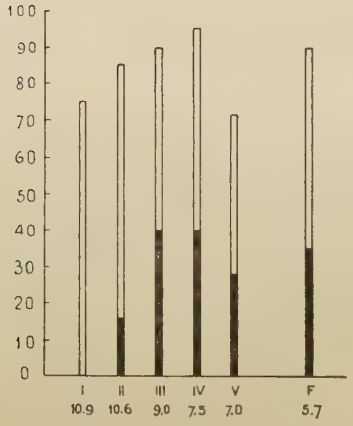



Fig. 2. – « Rupestris du Lot ».

*Diagramma III*

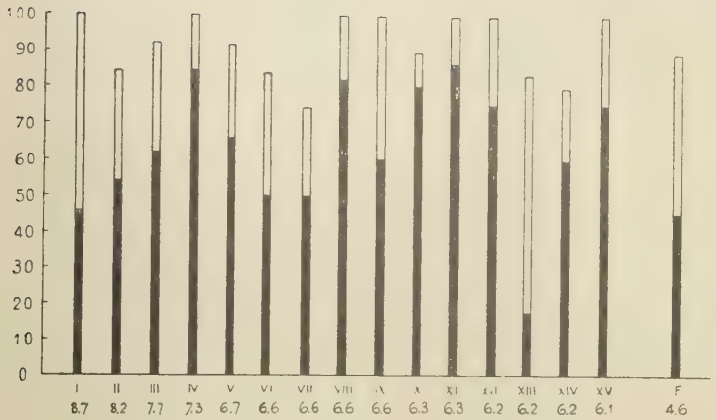



Fig. 3. – « Berlandieri × Riparia 420 A ».

*Diagramma IV*

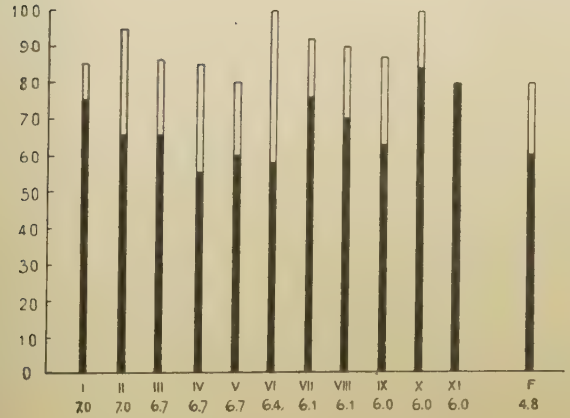



Fig. 4. – « Berlandieri × Riparia Kober 5 BB ».

*Diagramma V*

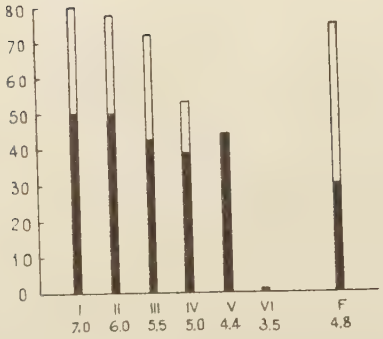



Fig. 5. – « Berlandieri × Rupestris 301 A ».

*Diagramma VI*

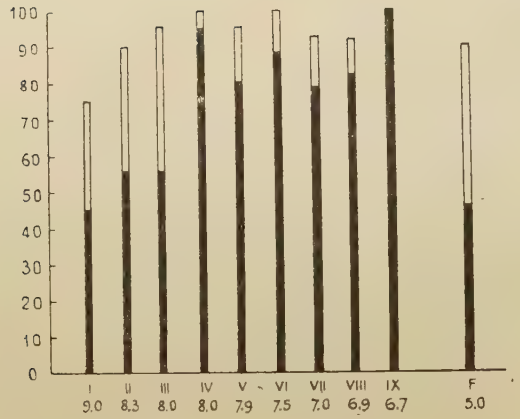



Fig. 6. – « Golia » (Pirovano).

pressochè normale e che le piante madri, potate « a capitozza », sono disposte in filari distanti m. 3 con ceppi, sulla fila, a m. 1,80 uno dall'altro; infine che i tralci dell'annata vengono guidati verticalmente e sostenuti da coppie di fili di ferro collocate, a partire da terra, a circa 50 cm. una dall'altra e fino a 4 metri di altezza; qui giunti i tralci più lunghi corrono invece in senso orizzontale.

« Riparia Gloire di Montpellier ». – Le prove condotte confermano la facilità, per questo portinnesto, di moltiplicarsi per talea e dimostrano pure che ottime percentuali di attecchimento, calcolate su barbatelle di prima scelta, si possono ottenere dalle talee ricavate per lunga tratta dei tralci. Discrete e più che discrete sono inoltre apparse le percentuali di attecchimento dei tratti terminali dei tralci (quelli posti ad oltre 7 metri di distanza dalla base) e dalle femminelle, per cui tutto o quasi tutto il legno prodotto dalla Riparia Gloire può essere proficuamente impiegato nella moltiplicazione. Segno che nel nostro ambiente settentrionale essa arriva ad « agostare » perfettamente tutti i tralci principali e le femminelle: caratteristica che non dev'essere trascurata e che si aggiunge ad altri pregi della « Riparia Gloire ». Per inciso aggiungo che non si spiega, viceversa, per quale motivo tale portinnesto sia andato pressochè scomparendo nell'Italia settentrionale, dove ancor oggi potrebbe trovare, a mio avviso, utile impiego nella ricostituzione viticola di determinate zone di piano, senza bisogno di cercare... il difficile per poi cadere sulla scelta di qualche portinnesto più o meno di moda ma probabilmente meno adatto della « Riparia ».

Dal diagramma I si rileva che nei primi 13 settori — le cui talee hanno misurato un diametro compreso tra i cm. 7,5 e 6,2 — l'attecchimento complessivo è stato quasi sempre totale, mentre quello computato sulle barbatelle di prima scelta ha oscillato fra il 70 % circa (69,2) ed il 100 % senza presentare però un andamento regolare.

A differenza della prima serie di prove in questa seconda non ha trovato infatti conferma il progressivo aumento della percentuale di barbatelle di prima scelta ottenute da talee provenienti dai primi settori.

Più che ad influenze della topofisi tale irregolarità rientra molto probabilmente nella natura stessa delle indagini e nelle inevitabili lacune della valutazione dei risultati conseguiti.

Più regolare è risultato invece il comportamento dei settori dal XIV al XVI nei quali, sebbene le percentuali di ripresa a ragion di

logica avrebbero dovuto presentare uno sviluppo inverso, si osserva una sensibile contrazione rispetto ai settori più basali.

«Rupestris du Lot». – I risultati ottenuti con questo portinnesto non sono da prendere in considerazione perchè senza dubbio influenzati da cause — non potute meglio individuare — che hanno compromesso le relative prove. Con ogni probabilità i tralci della « du Lot » non hanno maturato perfettamente, nella campagna 1946, perchè un forte attacco di « gallecola » aveva ridotto alquanto l'apparato fogliare.

Ad ogni modo è positivo che quanto hanno rivelato le prove con la « du Lot » non può essere attribuito che a fenomeni verificatesi avanti l'inizio delle prove stesse, dato che raccolta, preparazione delle talee, impianto e cure successive sono state identiche per tutti i portinnesti, mentre un attecchimento sensibilmente inferiore a quello normale non si è riscontrato che per la « du Lot ». Se una conclusione si volesse trarre, questa tuttavia sarebbe a svantaggio dello impiego nella moltiplicazione delle talee ricavabili dal settore basale dei tralci.

Conclusione un po' grave, ove si consideri la modesta lunghezza che assumono i tralci di questo portinnesto ed al conseguenziale forte scarto che si verrebbe perciò a verificare. Prima di affermarla definitivamente si rende però necessario confermarla con altre prove, tanto più perchè nelle precedenti indagini dal settore basale dei tralci, pur avendo ottenuto, in barbatelle di prima scelta, risultati inferiori agli altri settori, la percentuale di ripresa è risultata del 51,7 %, ossia non del tutto disprezzabile.

«Berlandieri × Riparia 420 A». – Se si eccettua il XIII settore dal quale — per inspiegabili motivi — si sono ottenuti scarsi risultati, da tutti gli altri 14 tratti e dalle femminelle si è avuta una percentuale di attecchimento, computata su barbatelle di 1ª scelta, nel complesso discreta o buona essendo risultata sempre superiore al 45 %, per raggiungere talvolta quasi il 90 %.

A conferma dei risultati avuti nelle precedenti prove, pressochè tutto il legno del « 420 A », e ciò anche quando i tralci assumono lunghezze di 7–8 metri, può dunque essere proficuamente impiegato, nella moltiplicazione; caratteristica pure questa importante perchè si aggiunge ai molti altri pregi posseduti dal « 420 A » come portinnesto.

Inspiegabile riesce invece l'irregolare andamento di dette percentuali, andamento che in certo qual modo ricorda quello registrato in precedenza.

Ma poichè tale fenomeno non riveste, agli effetti pratici, alcuna importanza, mi limito a porre in rilievo come dalle talee del tratto più basale dei tralci si ottengano col « 420 A » in minor misura — però sufficiente per non rinunciare al loro impiego — delle buone barbatelle.

« Berlandieri × Riparia Kober 5 BB ». – Se in queste seconde prove la percentuale di attecchimento è risultata — a differenza di quelle precedenti — nel complesso buona, perchè nel peggior caso (4° settore) ha dato il 55 % di barbatelle di prima scelta, una conferma ha trovato invece il fatto che i tratti basali dei tralci di questo portinnesto si moltiplicano meglio di quelli immediatamente successivi e che dopo una certa depressione da parte di questi la ripresa s'accresce.

L'andamento irregolare della curva degli attecchimenti — computati su barbatelle di prima scelta — non consente però di trarre particolari considerazioni sui singoli settori salvo quella, d'ordine generale, che pressochè tutto il legno di Kober 5 BB, compreso quello delle femminelle, nelle condizioni in cui si sono svolte le indagini è atto alla propagazione.

« Berlandieri × Rupestris 301 A ». – L'appena discreta percentuale d'attecchimento ottenuta ed i pochi settori da cui, con questo portinnesto, fu possibile raccogliere delle talee, confermano la supposizione altra volta avanzata e cioè che, nell'ambiente in cui sono state condotte le indagini, esso non si adatti gran che: ad una scarsa produzione di materiale utilizzabile nella moltiplicazione si aggiunge anche una deficiente ripresa, per cui nelle su citate condizioni non si dimostra un portinnesto adatto ad essere diffuso. In genere poi si è rilevato che la percentuale di ripresa decresce mano mano che dai settori basali si va verso quelli apicali, ciò che potrebbe essere una comprova della difficoltà per questo portinnesto di maturare perfettamente il legno nell'ambiente in cui sono state condotte le prove.

« Golia ». – Come nelle precedenti prove, le talee di questo portinnesto hanno dimostrato di radicare meglio se provengono dai settori non proprio basali, sebbene pure quest'ultimi e così le femminelle possano utilmente venire impiegate, riuscendo a dare oltre il 40 % di barbatelle di 1ª scelta. Degno di rilievo è poi il fatto che dal IV al IX settore si sono avute percentuali di attecchimento,

computate sempre su barbatelle di 1ª scelta, che dal 78,5 sono arrivate sino al 100 %, dimostrando così che oltre ad un ottimo adattamento al nostro ambiente, il « Golia » presenta pure una notevole facilità di moltiplicarsi.

Dalle soprastanti considerazioni riassuntive è emesso un fatto che, a mio avviso, merita di essere posto in evidenza. Ed è che se i tratti basali dei tralci raggiungono, com'è naturale, una più perfetta maturazione perchè meglio lignificati di quelli soprastanti, non è sempre detto che ciò si traduca, agli effetti della propagazione, in un vantaggio, chè l'eccessiva grossezza di tali tratti basali ma soprattutto la maggiore consistenza che vengono ad assumere i loro tessuti, possono rappresentare, a tale riguardo, un elemento negativo.

Fenomeno questo che può forse trovare la sua ragione o nella maggiore difficoltà che le radici — avventizie e di origine com'è noto interna, iniziandosi esse dalla zona cambiale, in corrispondenza dei raggi midollari — incontrerebbero nell'attraversare i tessuti esterni prima di fuoruscire o, più probabilmente ancora, nella mancanza, nelle parti più vecchie dei tralci, di particolari principi utili al radicamento. Punti questi tutt'ora oscuri e che meriterebbero, attraverso speciali indagini, di venire chiariti.

## RIASSUNTO

Sono riportate i risultati di una seconda serie di prove condotte sui seguenti 6 portinnesti: « Rupestris du Lot », « Riparia Gloire », « Berlandieri × Rupestris 420 A », « Berlandieri × Kober 5 BB », « Berlandieri × Rupestris 301 A » e « Golia » allo scopo di accertare l'eventuale correlazione fra topofisi e percentuale di ripresa delle talee.

A conferma della prima serie di prove è emerso che ogni portinnesto si comporta differentemente percui, dal momento che pure l'ambiente può influire, per avere esatti elementi di giudizio in merito, è d'uopo sviluppare luogo per luogo e per singolo portinnesto le indagini relative.

È emerso inoltre:

*a*) che per certi portinnesti pressochè tutto il legno, compreso quello delle femminelle, è praticamente utilizzabile nella moltiplicazione;

*b*) che se i tratti basali dei tralci riescono a meglio maturare il legno, ciò non significa che dagli stessi tratti basali si ottengano sempre più elevate percentuali di ripresa.


***SUMMARY***

## CORRELATION BETWEEN TOPOPHYSIS AND QUALITY OF ROOTED CUTTINGS OF VINE ROOTSTOCKS. II.

by Italo Cosmo

Reports the results obtained from a second set of trials on the 6 following rootstocks ' Rupestris du Lot ', ' Riparia Gloire ', ' Berlandieri × Rupestris 420 ', ' Berlandieri × Kober 5BB ', ' Berlandieri × Rupestris 301 A ', and ' Golia ' aiming to establish an eventual correlation between topophysis and the percentage of rooted cuttings.

In confermation of the previous series of texts it has been further observed that each rootstock behaves differently from the others and since they are also influenced by environmental factors, in order to secure a complete information on each rootstock it should be necessary to try each one of them in different sites.

It furthermore appears: —

(*a*) that in some rootstocks all the wood can be used for propagating purposes;

(*b*) that better ripening of wood in the basal section of the internodes has no influence on rooting.


Ricevuto il 5 agosto 1949.

STAZIONE SPERIMENTALE DI VITICOLTURA E DI ENOLOGIA
(Direttore: Italo Cosmo)
CONEGLIANO

Luigi Gentilini

# PROCEDIMENTO CUPROMETRICO RAPIDO PER IL DOSAGGIO DEGLI ZUCCHERI RIDUTTORI NEL MOSTO D'UVA

Nella determinazione degli zuccheri riduttori nei succhi vegetali zuccherini (mosto d'uva compreso) i vari metodi cuprometrici proposti e usati, presuppongono di operare sui liquidi zuccherini sempre previamente defecati. Si ammette che del non zucchero facciano parte sostanze disturbatrici la reazione e che perciò, omettendo la pratica preliminare della loro eliminazione, si vada inevitabilmente incontro ad un risultato errato.

Quasi tutti gli autori sono concordi in questo; si suggeriscono defecanti diversi quali i sali di piombo, di mercurio, ecc.; alcuni (1) indicano i sali di mercurio preferibili a quelli di piombo; altri (2) asseriscono il contrario; altri (3) ancora pongono in rilievo che la durata di contatto fra non zucchero e defecante, debba perdurare un determinato periodo di tempo affinchè il defecante esplichi appieno la sua efficacia. Malvezin è l'unico che non ritiene necessaria la defecazione e infatti, nella determinazione dello zucchero nel vino, prescrive una semplice e opportuna diluizione, prima dell'uso del reattivo.

Ad un saggio analitico che in istituti sperimentali viticoli può essere ripetuto annualmente centinaia di volte su un cospicuo numero di campioni di mosto d'uva, come mezzo complementare di studi di genetica, viene richiesta, come d'altronde ad ogni procedimento d'indagine di sistematica applicazione, una manualità sbrigativa e in pari tempo esatta. Perciò ho creduto opportuno di controllare la possibilità o meno di sottoporre il metodo ufficiale a modifiche atte ad un risparmio di tempo e di reattivi, giovandomi della tecnica iniziale di Malvezin e di quella finale di Lane ed Eynon. Il procedimento Malvezin all'inizio è sollecito, ma alla fine si protrae in una determinazione ponderale che annulla la rapidità

iniziale. D'altra parte, il metodo ufficiale comporta la defecazione e l'uso del ferrocianuro, il quale richiede la preventiva separazione dell'ossidulo di rame e difficilmente permette di percepire il punto esatto finale della reazione con una sola prova, mentre l'indicatore interno, adottato da Lane ed Eynon, consente, con una certa pratica dell'operatore, di conseguire il risultato esatto alla prima prova e senza il bisogno di alcuna filtrazione. Cosicchè il procedimento modificato, per il cui studio sono state effettuate determinazioni zuccherine su un congruo numero di campioni di mosto d'uva applicando comparativamente il metodo modificato e quello originale, si ridurrebbe alla seguente tecnica: cc. 10 di mosto vengono versati in un matraccio tarato da cc. 200, si porta a volume con acqua e si agita. La soluzione è pronta per il Fehling. Quando il liquido di Fehling è quasi completamente ridotto, si aggiungono al liquido tenuto in ebollizione 2–3 gocce di blu di metilene all'1 % e si continua l'aggiunta goccia a goccia di altra soluzione zuccherina fino a scomparsa istantanea della colorazione azzurra. Dal volume di soluzione zuccherina impiegata si detraggono cc. 0,1, considerando che tale volume sia stato consumato dall'indicatore. Nella tabella che segue sono riportati i risultati analitici:

| COMBINAZIONE D'INNESTO | Colore dell'uva | Zuccheri riduttori gr. % cc. mosto | | Differenza |
|---|---|---|---|---|
| | | Metodo ufficiale | Metodo ufficiale modificato | |
| Garganega su Riparia Gloire | bianco | 17,62 | 17,47 | − 0,15 |
| Garganega su 101–14 | » | 18,74 | 18,41 | − 0,33 |
| Garganega su Schwarzmann | » | 19,82 | 19,82 | 0,00 |
| Garganega su 3309 | » | 15,17 | 14,94 | − 0,23 |
| Durella su Riparia Gloire | » | 24,54 | 24,54 | 0,00 |
| Durella su 420 A | » | 24,54 | 24,54 | 0,00 |
| Durella su Schwarzmann | » | 23,97 | 23,42 | − 0,55 |
| Durella su Kober | » | 19,09 | 19,09 | 0,00 |
| Trebbiano su Riparia Gloire | » | 23,42 | 23,42 | 0,00 |
| Trebbiano su 101–14 | » | 21,25 | 21,00 | − 0,25 |
| Trebbiano su Schwarzmann | » | 21,47 | 21,47 | 0,00 |
| Trebbiano su 3309 | » | 22,39 | 22,39 | 0,00 |
| Riesling italico su Riparia Gloire | » | 23,97 | 23,42 | − 0,55 |
| Riesling italico su 101–14 | » | 22,90 | 22,90 | 0,00 |
| Riesling italico su Schwarzmann | » | 25,14 | 25,14 | 0,00 |
| Moscato Canelli su Riparia Gloire | » | 32,21 | 32,21 | 0,00 |
| Moscato Canelli su Kober | » | 24,54 | 24,84 | + 0,30 |
| Moscato Canelli su Schwarzmann | » | 24,54 | 24,54 | 0,00 |
| Tokai nero su Riparia Gloire | rosso | 22,39 | 22,39 | 0,00 |
| Tokai nero su 101–14 | » | 21,00 | 21,00 | 0,00 |
| Tokai nero su Schwarzmann | » | 20,62 | 20,62 | 0,00 |
| Tokai nero su 3309 | » | 22,65 | 22,65 | 0,00 |
| Corbina nostrana su Riparia Gloire | » | 21,00 | 21,00 | 0,00 |
| Corbina nostrana su 101–14 | » | 20,62 | 20,62 | 0,00 |
| Corbina nostrana su Schwarzmann | » | 24,25 | 24,25 | 0,00 |

| COMBINAZIONE D' INNESTO | Colore dell'uva | Zuccheri riduttori gr. % cc. mosto | | Differenza |
|---|---|---|---|---|
| | | Metodo ufficiale | Metodo ufficiale modificato | |
| Corbina nostrana su Kober | rosso | 23,42 | 23,42 | 0,00 |
| Raboso veronese su Riparia Gloire | » | 20,62 | 20,62 | 0,00 |
| Raboso veronese su 101–14 | » | 14,94 | 14,94 | 0,00 |
| Raboso veronese su Schwarzmann | » | 16,17 | 16,76 | + 0,59 |
| Raboso veronese su 3309 | » | 21,93 | 21,93 | 0,00 |
| Merlot su Riparia Gloire | » | 22,39 | 22,39 | 0,00 |
| Merlot su Schwarzmann | » | 23,97 | 23,97 | 0,00 |
| Merlot su 3309 | » | 23,42 | 23,42 | 0,00 |
| Barbera su Riparia Gloire | » | 27,89 | 27,89 | 0,00 |
| Barbera su 101–14 | » | 25,77 | 25,77 | 0,00 |
| Barbera su Schwarzmann | » | 26,06 | 26,06 | 0,00 |
| Barbera su Kober | » | 23,97 | 23,97 | 0,00 |
| Barbera su Riperia Gloire | » | 21,47 | 21,93 | + 0,46 |
| Barbera su Teleki | » | 19,09 | 19,62 | + 0,53 |
| Barbera su 101–14 | » | 22,90 | 23,42 | + 0,52 |
| Barbera su Schwarzmann | » | 19,82 | 19,82 | 0,00 |
| Merlot su Riparia Gloire | » | 19,82 | 19,82 | 0,00 |
| Merlot su Teleki | » | 22,90 | 22,90 | 0,00 |
| Merlot su 101–14 | » | 21,00 | 21,00 | 0,00 |
| Merlot su Schwarzmann | » | 21,47 | 21,47 | 0,00 |
| Cabernet franc su Riparia Gloire | » | 22,90 | 22,65 | — 0,25 |
| Cabernet franc su Teleki | » | 21,93 | 21,93 | 0,00 |
| Riesling italico su 3309 | bianco | 22,90 | 22,90 | 0,00 |
| Riesling italico su Metall. | » | 20,62 | 20,62 | 0,00 |
| Barbera su 3309 | rosso | 23,42 | 23,42 | 0,00 |
| Barbera su Metall. | » | 25,14 | 25,14 | 0,00 |
| Merlot su 3309 | » | 18,80 | 19,09 | + 0,29 |
| Merlot su Metall. | » | 21,00 | 21,00 | 0,00 |
| Cabernet su 3309 | » | 19,09 | 19,09 | 0,00 |
| Cabernet su Metall. | » | 20,60 | 20,60 | 0,00 |
| Trebbiano su 3309 | bianco | 22,90 | 22,90 | 0,00 |
| Trebbiano su Riparia Gloire | » | 22,65 | 22,65 | 0,00 |
| Pinot bianco su 3309 | » | 22,39 | 22,39 | 0,00 |
| Pinot bianco su Riparia Gloire | » | 25,14 | 25,14 | 0,00 |
| Barbera su 3309 | rosso | 26,40 | 26,40 | 0,00 |
| Barbera su Riparia Gloire | » | 25,77 | 25,77 | 0,00 |
| Raboso veronese su 3309 | » | 21,93 | 21,93 | 0,00 |
| Raboso veronese su Riparia Gloire | » | 22,90 | 22,90 | 0,00 |
| Merlot su 3309 | » | 23,42 | 23,42 | 0,00 |
| Merlot su Riparia Gloire | » | 17,11 | 17,11 | 0,00 |
| Merlot su Teleki | » | 21,00 | 21,47 | + 0,47 |
| Merlot su Schwarzmann | » | 22,39 | 22,90 | + 0,51 |
| Merlot su 101–14 | rosso | 21,47 | 21,47 | 0,00 |
| Merlot su Riparia Gloire | » | 21,00 | 21,00 | 0,00 |
| Cabernet franc su Teleki | » | 20,62 | 21,00 | + 0,38 |
| Cabernet franc su Schwarzmann | » | 21,93 | 21,93 | 0,00 |
| Cabernet franc su 101–14 | » | 20,62 | 20,62 | 0,00 |
| Cabernet franc su Riparia Gloire | » | 18,74 | 18,41 | — 0,33 |
| Barbera su Teleki | » | 22,90 | 22,65 | — 0,25 |
| Barbera su Schwarzmann | » | 21,25 | 21,47 | + 0,22 |
| Barbera su 101-14 | » | 21,00 | 20,80 | — 0,20 |
| Barbera su Riparia Gloire | » | 21,47 | 21,47 | 0,00 |
| Trebbiano su Teleki | bianco | 21,00 | 21,25 | + 0,25 |
| Trebbiano su Schwarzmann | » | 18,74 | 18,74 | 0,00 |
| Trebbiano su 101–14 | » | 20,21 | 19,82 | — 0,39 |
| Trebbiano su Riparia Gloire | » | 17,11 | 17,47 | + 0,36 |
| Raboso veronese su Teleki | rosso | 18,74 | 18,91 | + 0,17 |
| Raboso veronese su Schwarzmann | » | 18,18 | 18,74 | + 0,56 |
| Raboso veronese su 101–14 | » | 19,82 | 19,45 | — 0,37 |
| Raboso veronese su Riparia Gloire | » | 16,36 | 16,36 | 0,00 |

Dai valori ottenuti possiamo ricavare i seguenti specchietti riassuntivi:

n. 28 mosti bianchi
- n. 18 (64,0 %) con nessuna differenza
- n. 7 (25,0 %) con differenza in meno; differenza media — 0,35 (massima — 0,55; minima — 0,15)
- n. 3 (11,0 %) con differenza in più; differenza media + 0,30 (massima + 0,36; minima + 0,25)

n. 57 mosti rossi
- n. 41 (72,0 %) con nessuna differenza
- n. 5 ( 9,0 %) con differenza in meno; differenza media — 0,28 (massima — 0,37; minima — 0,20)
- n. 11 (19,0 %) con differenza in più; differenza media + 0,42 (massima + 0,59; minima + 0,17)

n. 85 mosti bianchi e rossi
- n. 59 (69,4 %) con nessuna differenza
- n. 12 (14,1 %) con differenza in meno
  - n. 7 con zucchero > 20 %: media — 0.34
  - n. 5 con zucchero < 20 %: media — 0.28
- n. 14 (16,5 %) con differenza in più
  - n. 8 con zucchero > 20 %: media + 0.39
  - n. 6 con zucchero < 20 %: media + 041

Sulla scorta dei risultati ottenuti si può affermare che le modifiche al procedimento non comportano scarti costanti, ma sporadici e di tale entità da poter ritenere che, se il metodo modificato non dà pieno affidamento per ricerche isolate e di alta precisione, è più che adatto a determinazioni in serie, ove i pochi casi in cui sussistono differenze finiscono col diluirsi nella massa statistica dei valori, perdendo così ogni dannosa influenza.

Se si considera poi che il metodo modificato richiede metà tempo di quello richiesto dal metodo ufficiale e fa risparmiare il defecante, il reattivo per l'eccesso di defecante e almeno due filtrazioni, si può comprendere quanto sia vantaggiosa la sua applicazione.

Dai risultati ottenuti sono possibili inoltre i seguenti rilievi:

Si ammette che nei mosti d'uva il non zucchero abbia una certa proporzionalità col tenore zuccherino; perciò si renderebbe attendibile altrettanta proporzionalità negli scarti analitici; il che non è: l'influenza del non zucchero non palesa alcun rapporto col tenore zuccherino del mosto. Nè sussiste una corrispondenza fra azione del non zucchero e varietà del mosto, e ciò esclude la possibilità di giudicare *a priori*, in base al vitigno, l'opportunità o meno della defecazione.

Uno stesso vitigno col variare delle condizioni ecologiche può portare non soltanto a tenori zuccherini differenti, ma a un non zucchero di comportamento diverso.


## RIASSUNTO

È stata studiata la possibilità di modificare il metodo volumetrico Fehling–Sohxlet al fine di rendere il procedimento ufficiale più rapido nelle determinazioni sistematiche di zuccheri nei mosti d'uva.



## *SUMMARY*

## A FAST CUPROMETRIC METHOD FOR THE DOSAGE OF REDUCING SUGARS IN GRAPE MUST

by Luigi Gentilini

The possibility of modifying the volumetric Fehling–Sohxlet method has been studied for the purpose of improving the speed of the official method for the determination of sugars in grape musts.


## BIBLIOGRAFIA


(1) Semichon, L., et Flanzy, M. Recherches sur la défécation des liquides sucrés par les sels mercuriques. *Ann. Falsif. et Fraud.*, 1926, 19, 208. Pluchon, I. P. Modification à la méthode de défécation des vins. *Ann. Falsif. et Fraud.*, 1937, nos 343–344, p. 344.

(2) Tavernier, J., et Jacquins, P. La défécation des moûts de pommes et des cidres pour le dosage chimique ou polarimétrique des sucres. *Industries agricoles et alimentaires*, 1948, p. 305.

(3) Crisci, P. Alcuni rilievi circa il dosamento degli zuccheri riduttori nei succhi vegetali con metodi basati sull'impiego del reattivo di Fehling. *IV Congr. naz. di Chimica pura e applicata*, giugno 1932.


Ricevuto il 10 ottobre 1949.

STAZIONE SPERIMENTALE DEL FREDDO
(Direttore: Claudio Antoniani)
MILANO
E
CENTRO DI STUDIO PER LE APPLICAZIONI DEL FREDDO DEL C.N.R.
(Direttore: Balbino Del Nunzio)
PADOVA

L. Federico e T. Valle

# CONTRIBUTI ALLA CONOSCENZA DEL CONTENUTO VITAMINICO DEI PRODOTTI AGRARI E D'USO AGRARIO

## Nota II. – Contenuto in vitamina C degli ortaggi

Circa gli scopi di questa nostra indagine, ci richiamiamo a quanto già fu detto nella Nota precedente * concernente la vitamina $B_1$. La vitamina C ha però funzioni e comportamento del tutto particolari. La sua estrema labilità, e specialmente il fatto che con la cottura essa viene in gran parte inattivata, sembrerebbero togliere ogni significato a questi nostri rilievi analitici relativi agli ortaggi; e ciò è vero infatti, se dell'acido ascorbico ci limitiamo a considerare la funzione vitaminica. Ma a fianco di questo specifico aspetto vitaminologico c'è un altro aspetto, bromatologicamente più generico, ma non certo meno importante, nel quale l'acido ascorbico non è più da considerarsi come fattore vitaminico. ma come indice del grado di freschezza dell'alimento. E ciò vale in particolare modo per gli ortaggi.

Il livello di contenuto in acido ascorbico è notoriamente la risultante di un equilibrio di ossidoriduzione. Nella pianta integra, viva, tale livello può mutare col mutare dell'intensità del metabolismo; generalmente esso cresce sino a un determinato valore–limite, che viene raggiunto nel momento in cui la pianta tocca la sua maturità fisiologica. Nell'organo o nel tessuto avulso dalla pianta questo livello di contenuto si mantiene inalterato solo sino a che si mantiene

* Federico, L., Monzini, A., e Valle, T. Contributi alla conoscenza del contenuto vitaminico dei prodotti agrari e d'uso agrario. Nota I. – Contenuto in vitamina $B_1$ di ortaggi, foraggi e mangimi. Questi *Annali*, 1949, n. s., vol. III, num. 4, pp. 949–954.

*Tabella I*

Contenuto in vitamina C degli ortaggi al momento della raccolta

| N. d'ord. | Data del prelievo e dell'analisi | Denominazione | mg. per 100 grammi | |
|---|---|---|---|---|
| | | | sul tale | sul secco |
| 1 | 4-7-1949 | *Allium Cepa* – Cipolla . . . . . | 12 | 128 |
| 2 | 15-7-1949 | *Allium Porrum* – Porro . . . . . | 16 | 165 |
| 3 | 15-7-1949 | *Apium graveolens* – Sedano . . . . | 5 | 45 |
| 4 | 5-7-1949 | *Asparagus officinalis* – Asparago . . | 36 | 364 |
| 5 | 5-7-1949 | *Brassica oleracea* var. *capitata* – Cavolo verza . . . . . | 80 | 533 |
| 6 | 4-7-1949 | *Capsicum annuum* var. *grossum* – Peperone . . . . . | 64 | 925 |
| 7 | 4-7-1949 | *Capsicum annuum* var. *longum* – Peperone . . . . . | 146 | 976 |
| 8 | 8-7-1949 | *Cichorium Intybus* – Cicoria . . . . | 20 | 153 |
| 9 | 8-7-1949 | *Cucumis sativus* – Cetriolo . . . . . | 13 | 220 |
| 10 | 7-7-1949 | *Cucurbita pepo* – Zucchina . . . . . | 17 | 245 |
| 11 | 4-7-1949 | *Daucus Carota* – Carota . . . . . | 4 | 32 |
| 12 | 25-6-1949 | *Phaseolus vulgaris* – Fagiolo . . . . | 13 | 136 |
| 13 | 7-7-1949 | *Lactuca scariola* var. *longifolia* – Insalata romana . . . . . | 16 | 168 |
| 14 | 24-6-1949 | *Lactuca scariola* var. *capitata* – Insalata lattuga . . . . . | 17 | 251 |
| 15 | 6-7-1949 | *Ocimum Basilicum* – Basilico . . . . | 4 | 32 |
| 16 | 6-7-1949 | *Petroselinum sativum* – Prezzemolo . | 64 | 429 |
| 17 | 24-6-1949 | *Pisum sativum* – Pisello . . . . . | 38 | 154 |
| 18 | 7-7-1949 | *Solanum Lycopersicum* – Pomodoro . | 20 | 250 |
| 19 | 6-7-1949 | *Solanum tuberosum* – Patata . . . | 24 | 112 |
| 20 | 6-7-1949 | *Spinacia oleracea* – Spinacio . . . . | 70 | 414 |

inalterato il coordinamento metabolico. Col modificarsi di questo, il contenuto in acido ascorbico decresce rapidamente: esso è quindi una misura diretta del grado di vitalità, o meglio, di sopravvivenza, dell'organo o del tessuto. Nel nostro caso, esso è la misura del grado di freschezza dell'ortaggio.

In questo senso va intesa la determinazione del contenuto in acido ascorbico degli ortaggi. Come rilevamento, cioè, di un parametro (del parametro forse più efficiente) di misura del loro stato di freschezza, e, nel caso di ortaggi conservati, come indice di misura dell'efficacia del procedimento adottato per la conservazione. Sull'argomento esiste una copiosa letteratura che ci riserviamo di analizzare nella seconda fase della nostra indagine, cioè quando ci occuperemo dell'applicazione delle basse temperature nella conservazione degli ortaggi.

*Tabella II*

## Contenuto in vitamina C degli ortaggi prelevati al mercato di Milano

| N. d'ord. | Data del prelievo e dell'analisi | Denominazione | mg. per 100 grammi | |
|---|---|---|---|---|
| | | | sul tale | sul secco |
| 1 | 23-3-1949 | *Allium sativum* – Aglio | 7 | 19 |
| 2 | 23-3-1949 | *Allium Cepa* – Cipolla | 5 | 75 |
| 3 | 23-3-1949 | *Allium Porrum* – Porro | 15 | 152 |
| 4 | 23-3-1949 | *Apium graveolens* – Sedano | 1 | 16 |
| 5 | 2-4-1949 | *Asparagus officinalis* – Asparago | 27 | 246 |
| 6 | 24-3-1949 | *Brassica oleracea* var. *Botrytis* – Cavolfiore (foglie) | 44 | 446 |
| 7 | 24-3-1949 | *Brassica oleracea* var. *Botrytis* – Cavolfiore (infiorescenze) | 37 | 616 |
| 8 | 24-3-1949 | *Brassica oleracea* var. *capitata* – Cavolo verza | 12 | 106 |
| 9 | 22-4-1949 | *Capsicum annuum* var. *grossum* – Peperone | 44 | 560 |
| 10 | 24-3-1949 | *Cichorium Intybus* – Catalogna (foglie) | 1 | 7 |
| 11 | 28-6-1949 | *Cichorium Intybus* – Cicoria | 12 | 92 |
| 12 | 8-7-1949 | *Cucumis sativus* – Cetriolo | 4 | 68 |
| 13 | 22-4-1949 | *Cucurbita Pepo* | 2 | 34 |
| 14 | 23-3-1949 | *Daucus Carota* – Carota | 1 | 10 |
| 15 | 8-7-1949 | *Phaseolus vulgaris* – Fagiolo | 4 | 40 |
| 16 | 24-3-1949 | *Foeniculum vulgare* – Finocchio | 3 | 27 |
| 17 | 4-4-1949 | *Lactuca scariola* var. *longifolia* – Insalata romana | 4 | 54 |
| 18 | 8-7-1949 | *Lactuca scariola* var. *capitata* – Insalata lattuga | 3 | 58 |
| 19 | 8-7-1949 | *Ocimum Basilicum* – Basilico | 2 | 16 |
| 20 | 12-4-1949 | *Petroselinum sativum* – Prezzemolo | 35 | 274 |
| 21 | 2-4-1949 | *Pisum sativum* – Pisello | 14 | 56 |
| 22 | 24-3-1949 | *Scorzonera hispanica* – Scorzonera (radici) | 1 | 8 |
| 23 | 28-4-1949 | *Solanum Lycopersicum* – Pomodoro | 20 | 255 |
| 24 | 23-3-1949 | *Solanum tuberosum* – Patata | 2 | 8 |
| 25 | 23-3-1949 | *Spinacia oleracea* – Spinacio | 20 | 134 |
| 26 | 12-4-1949 | *Tragopogon porrifolius* – Scorzobianca | 8 | 49 |
| 27 | 22-4-1949 | *Vicia Faba* – Fava | 7 | 26 |
| 28 | 4-4-1949 | Cimarapa | 47 | 391 |
| 29 | 12-4-1949 | Cime di luppolo | 7 | 60 |

La tabella I si riferisce ai dati di contenuto rilevati nell'ortaggio in stato di freschezza assoluta, cioè al momento della raccolta. La tabella II ai dati dell'ortaggio preso nelle condizioni in cui si trovava al momento della vendita sul mercato di Milano. I dati rappresentano la media di più determinazioni su materiale diverso. Nel prospetto precedente (tabella III) sono esposte le perdite di contenuto in acido

*Tabella III*

Perdita in vitamina C nel periodo che intercorre tra la raccolta e la vendita dell'ortaggio sul mercato

| | Perdita |
|---|---|
| *Allium Cepa* – Cipolla | 41 % |
| *Allium Porrum* – Porro | 10 » |
| *Apium graveolens* – Sedano | 65 » |
| *Asparagus officinalis* – Asparago | 33 » |
| *Brassica oleracea* var. *capitata* – Cavolo verza | 80 » |
| *Capsicum annuum* var. *grossum* – Peperone | 40 » |
| *Cichorium Intybus* – Cicoria | 40 » |
| *Cucumis sativus* – Cetriolo | 70 » |
| *Cucurbita Pepo* – Zucchina | 85 » |
| *Daucus Carota* – Carota | 70 » |
| *Phaseolus vulgaris* – Fagiolo | 70 » |
| *Lactuca scariola* var. *capitata* – Insalata lattuga | 75 » |
| *Petroselinum sativum* – Prezzemolo | 37 » |
| *Ocimum Basilicum* – Basilico | 50 » |
| *Pisum sativum* – Pisello | 65 » |
| *Solanum Lycopersicum* – Pomodoro | nulla |
| *Solanum tuberosum* – Patata | 90 % |
| *Spinacia oleracea* – Spinacio | 68 » |

ascorbico a cui soggiaciono gli ortaggi nel periodo di tempo che intercorre dalla raccolta alla vendita sul mercato. Sono cifre che non vanno naturalmente prese in valore assoluto; sono però quanto mai significative e di indubbio interesse per l'igienista.


## RIASSUNTO

Gli AA. comunicano una serie di dati concernenti il contenuto in vitamina C degli ortaggi.



## *SUMMARY*

### THE VITAMIN CONTENT OF PRODUCE AND PRODUCTS USED ON THE FARM

### II. Content of vitamin C in vegetables

by L. Federico and T. Valle

The authors present a series of data concerning the content of vitamin C in the vegetables.


Ricevuto il 6 ottobre 1949.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
(Direttore: Bartolo Maymone)
ED
ALTO COMMISSARIATO DELL'ALIMENTAZIONE
UFFICIO STUDI PER I PRODOTTI ZOOTECNICI ED I MANGIMI
(Direttori: Bartolo Maymone e Guido De Marzi)
ROMA

Angelo Salerno

# L'ATTITUDINE ALLA PRODUZIONE DELLA CARNE NEGLI OVINI DI RAZZA "GENTILE DI PUGLIA", "LECCESE" ED "ALTAMURANA"

Sommario: I. Introduzione. – II. Materiale di studio e tecnica delle osservazioni. – III. Risultati sperimentali: *a*) nelle femmine di razza « Gentile di Puglia »; *b*) nei maschi di razza « Gentile di Puglia »; *c*) nelle femmine di razza « Leccese »; *d*) nelle femmine di razza « Altamurana ». IV. Confronto dei risultati. – V. Conclusioni. – Riassunto. – Summary.

## I. – Introduzione

Da una indagine condotta dall'Ufficio Nazionale Statistico ed Economico dell'Agricoltura (UNSEA), che ha avuto lo scopo di precisare la consistenza, in rapporto alla razza, del patrimonio ovino nazionale al 30 giugno 1946, aggiornata successivamente al 30 giugno 1948, i cui risultati provvisori sono riportati in una nota pubblicata da E. Petrucci sul giornale *L'Allevatore* (1) del 10 aprile 1949, si rileva che gli ovini di razza « Gentile di Puglia » ammontano a 760.231 capi, quelli di razza « Leccese » a 256.538 e quelli di razza « Altamurana » a 140,415.

Pepe ed Urso (2), in una relazione presentata al Congresso Internazionale Allevamento Ovino, fanno ascendere gli ovini di razza « Leccese » a 300.000 soggetti e Cuttano (3) in una relazione presentata allo stesso Congresso ritiene che quelli di razza « Altamurana » siano 150.000.

Le divergenze tra i risultati provvisori del Petrucci e quelli degli autori sopra citati sono dovute alle difficoltà di procedere ad una sicura diagnosi etnica.

La razza « Gentile di Puglia », formatasi in provincia di Foggia per incrocio fra gli ovini locali ed i merinos spagnoli ai quali in epoca successiva si è aggiunto l'uso di quelli di Sassonia e di Rambouillet, si è venuta successivamente estendendo nelle altre provincie delle Puglie, nel Lazio, in Abruzzo, in Campania, in Lucania ed in Calabria.

Gli ovini di razza « Moscia » o « Leccese », dai quali in epoca successiva sono venuti differenziandosi quelli di razza « Altamurana », pare provengano dagli ovini asiatici e siriani del Sanson.

Gli ovini « Leccesi » sono allevati nelle provincie di Lecce, di Taranto e di Brindisi e quelli di razza « Altamurana » in provincia di Bari. Di questi ultimi l'80 % circa si trova nel Comune di Altamura, dal quale prendono il nome, e in quelli di Andria, Bitonto, Corato, Minervino, Ruvo, Spinazzola e Terlizzi; la restante parte si trova invece in provincia di Foggia, specie nei territori di Cerignola, Ascoli Satriano e Candela e nelle provincie di Matera e di Potenza.

Per le tre razze citate varia sostanzialmente il sistema di allevamento che è prevalentemente transumante per la « Gentile di Puglia » e brado-stanziale per la « Leccese » e l'« Altamurana ».

Tutte e tre le razze sono a triplice attitudine ed ossia latte, lana e carne.

In particolare per l'attitudine alla produzione della carne deve osservarsi che la fecondità media delle tre razze si aggira intorno ad 85-90 % circa delle pecore matricine, con una percentuale di parti plurimi del 10 % circa.

Per la velocità di accrescimento gli unici dati sicuramente attendibili sono stati dedotti, per la razza « Gentile di Puglia », da un interessante lavoro di B. Maymone (4) nel quale, tra l'altro, risultano i pesi vivi medi, nei primi dieci mesi di vita di 63 maschi e di 100 femmine nati nel gregge dell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma e che si riportano nella Tabella I.

Per gli ovini di razza « Leccese », dalla relazione di Pepe ed Urso innanzi citata, si riportano (Tabella II) per 10 femmine, dalla nascita al 12° mese di vita, il peso vivo medio, l'accrescimento medio mensile e la velocità media di accrescimento giornaliero.

Dalla relazione di Cuttano risulta che il peso vivo medio alla nascita di 101 maschi e di 119 femmine di razza « Altamurana » nati nel 1948 da parti semplici, nei nuclei di selezione, è rispettivamente di kg. 3,208 e di kg. 3,165 e che l'accrescimento medio giornaliero nei soggetti dei due sessi è di gr. 172,5 nei primi 20 giorni; di gr. 139,2 dai 21 ai 60 giorni; di gr. 109,8 dai 61 ai 120 giorni; di gr. 100,8 dai 121 ai 180 giorni.

*Tabella I*

Peso vivo medio ed accrescimento mensile e giornaliero in 63 maschi e 100 femmine di razza «Gentile di Puglia»

| | Maschi | | | Femmine | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Peso vivo medio kg. | Accrescimento medio mensile kg. | Velocità media di accrescimento giornaliero gr. | Peso vivo medio kg. | Accrescimento medio mensile kg. | Velocità media di accrescimento giornaliero gr. |
| Alla nascita . . | 3,626 | — | — | 3,379 | — | — |
| Mesi 1 . . . | 10,689 | 7,063 | 235,4 | 9,506 | 6,127 | 204,2 |
| Mesi 2 . . . | 15,613 | 4,924 | 164,1 | 13,669 | 4,163 | 138,8 |
| Mesi 3 . . . | 19,263 | 3,650 | 121,7 | 16,340 | 2,671 | 89,0 |
| Mesi 4 . . . | 22,302 | 3,039 | 101,3 | 18,677 | 2,337 | 77,9 |
| Mesi 5 . . . | 25,167 | 2,865 | 95,5 | 20,851 | 2,174 | 72,5 |
| Mesi 6 . . . | 28,736 | 3,569 | 119,0 | 23,276 | 2,425 | 80,8 |
| Mesi 7 . . . | 32,127 | 3,391 | 113,0 | 26,033 | 2,757 | 91,9 |
| Mesi 8 . . . | 34,751 | 2,624 | 87,5 | 27,107 | 1,074 | 35,8 |
| Mesi 9 . . . | 35,328 | 0,577 | 19,2 | 27,183 | 0,076 | 2,5 |
| Mesi 10 . . . | 36,920 | 1,592 | 53,1 | 27,866 | 0,683 | 22,8 |

*Tabella II*

Peso vivo medio ed accrescimento mensile e giornaliero in 10 femmine di razza «Leccese»

| | Peso vivo medio kg. | Accrescimento medio mensile kg. | Velocità media di accrescimento giornaliero gr. |
|---|---|---|---|
| Alla nascita . . . . . | 3,00 | — | — |
| Mesi 1 . . . . . | 7,00 | 4,00 | 133,3 |
| Mesi 2 . . . . . | 9,40 | 2,40 | 80,0 |
| Mesi 3 . . . . . | 12,00 | 2,60 | 86,7 |
| Mesi 4 . . . . . | 14,90 | 2,90 | 96,7 |
| Mesi 5 . . . . . | 18,10 | 3,20 | 106,7 |
| Mesi 6 . . . . . | 21,60 | 3,50 | 116,7 |
| Mesi 7 . . . . . | 24,90 | 3,30 | 110,0 |
| Mesi 8 . . . . . | 27,90 | 3,00 | 100,0 |
| Mesi 9 . . . . . | 30,50 | 2,60 | 86,7 |
| Mesi 10 . . . . . | 32,70 | 2,20 | 73,3 |
| Mesi 11 . . . . . | 34,50 | 1,80 | 60,0 |
| Mesi 12 . . . . . | 35,50 | 1,00 | 33,3 |

La carne più apprezzata è quella degli agnelli mattati a poche settimane di vita i quali per la razza « Gentile di Puglia » rendono in peso morto, compreso testa, cuore, milza, reni, polmoni e fegato, secondo quanto riporta il Maymone nel lavoro citato, come appresso:

| Età | Maschi | Femmine |
|---|---|---|
| Fino al 15° giorno dalla nascita . . . . | 63,12 | 60,89 |
| Dal 16° al 20° giorno dalla nascita . . | 62,26 | 61,31 |
| Dal 21° al 25° giorno dalla nascita . . | 61,54 | 61,69 |
| Dal 26° al 30° giorno dalla nascita . . | 61,02 | 59,98 |
| Dal 31° al 35° giorno dalla nascita . . | 60,33 | 60,67 |
| Dal 36° al 40° giorno dalla nascita . . | 58,55 | 60,57 |

Le pecore ed i castrati sottoposti ad un regime alimentare appropriato dànno carne con buone qualità organolettiche e con sapore gradevole.

Analoghe considerazioni devono ripetersi per gli ovini di razza « Leccese » ed « Altamurana », anche essi buoni produttori di carne sapida ed apprezzata sul mercato locale.

Non risulta che vi siano altre conoscenze, oltre quelle sopra accennate, sulle rese in carne degli ovini delle tre razze allevate soprattutto in Puglia, ragione per cui sono state intraprese indagini sulle quali riferisco col presente lavoro.

## II. – Materiale di studio e tecnica seguìta

Il materiale di osservazione è suddiviso per sesso, razza e qualità come appresso:

| | Femmine adulte | | | Maschi interi adulti |
|---|---|---|---|---|
| | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità | 1ª qualità |
| « Gentile di Puglia » . . . . | 150 | 60 | 20 | 10 |
| « Leccese » . . . . . | 60 | 70 | 50 | — |
| « Altamurana » . . . . . | 130 | 70 | — | — |

Esso venne prelevato dal dott. M. C. Cuttano, zootecnico dell'Ispettorato compartimentale dell'Agricoltura di Bari, sui raduni appositamente indetti, per gli ovini di razza « Gentile di Puglia » a Foggia, nel maggio 1942; per gli ovini di razza « Altamurana » a Spinazzola ed Altamura, nel luglio 1942; per gli ovini di razza « Leccese » a Lecce e ad Otranto, nell'agosto dello stesso anno.

Al dott. Cuttano, apprezzato conoscitore delle razze in questione, rivolgo un vivo ringraziamento.

Le prove vennero condotte nello Stabilimento di mattazione di Grottaferrata, nei mesi di maggio, luglio ed agosto 1942, seguendo la tecnica già descritta in altro lavoro del genere (5). I soggetti pesati singolarmente alla partenza ed all'arrivo vennero mattati da personale specializzato, rilevando per ognuno di essi il peso morto (carcassa) dopo quattro ore dalla scuoiatura e dalla eviscerazione.

Il peso morto (carcassa) è quello ricavato dagli animali abbattuti e dissanguati dopo aver tolto la pelle, i visceri e gli organi della cavità addominale e toracica con i grassi annessi, la parte membranosa del diaframma, i pilastri e le porzioni muscolari di esso, la testa tagliata in corrispondenza dell'articolazione occipito-atlantoidea (testa prima vertebra), le parti distali degli arti inferiori tagliati all'articolazione carpo-metacarpica (ginocchio-stinco), le parti distali degli arti posteriori tagliati all'articolazione tarso-metatarsica (garretto-stinco), il grasso perirenale e periviscerale, le mammelle con il grasso annesso, gli organi genitali esterni con il grasso annesso.

Per ogni soggetto è stato altresì rilevato il peso del fegato, del polmone, del cuore, dei reni, del cervello, della milza, del sangue, delle golette (comprensive della trachea e dell'esofago), degli stomaci (rumine, reticolo, centopelli ed abomaso), dell'intestino, del grasso perirenale e periviscerale, delle zampe (metacarpo e metatarso con le falangi e porzioni tendinee annesse), della pelle (compresa quella della testa e delle zampe) tosata e della testa (compresa la lingua e senza cervello).

Il quantitativo di sangue è quello che si è potuto raccogliere nelle condizioni ordinarie della mattazione pratica.

Il peso vivo considerato è quello rilevato al raduno.

La resa al macello (rapporto peso morto, peso vivo all'atto del conferimento) è stata riportata a quella che si sarebbe ottenuta se i soggetti fossero stati mattati all'atto e sul posto di conferimento. Per cui essa, sulla base di esperienze appositamente condotte risulta maggiorata rispettivamente di 1 ½%, 2%, 2 ½% e 3% a seconda che gli animali siano stati mattati a distanza di 3, 4, 5 e 6 giorni dal conferimento.

Correzioni proporzionali sono state apportate al 1°, 2° e 3° taglio di carne ed alla ripartizione tra carne ed osso nei singoli tagli e nel peso morto complessivo.

Per giungere alla conoscenza della ripartizione in valore assoluto e percentuale del peso dei quattro quarti tra primo, secondo e terzo taglio di carne, come da consuetudini commerciali, la carcassa degli animali venne ripartita nei tre tagli suindicati con l'avvertenza di far entrare in ognuno di essi sempre le stesse regioni.

In particolare il primo taglio comprende la coscia ed i lombi, il secondo taglio la spalla ed il costato, il terzo taglio lo stinco di spalla, il petto e le spuntature.

I risultati ottenuti, già in parte resi noti nella comunicazione presentata al Congresso Internazionale Allevamento Ovino (6), sono qui appresso riportati, distintamente per razza.

## III. – Risultati sperimentali

*a*) Nelle femmine di razza «Gentile di Puglia».

Dalla Tabella III risulta che il peso vivo, il peso morto e la resa al macello diminuiscono col peggiorare della qualità. La differenza

*Tabella III*

Peso vivo, peso morto e resa al macello

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 36,52 | 28,77–44,54 | 3,39 | 9,28 | 0,19 |
| Peso morto . . kg. | 14,00 | 10,31–17,87 | 1,58 | 11,29 | 0,09 |
| Resa al macello . . | 38,33 | 34,17–43,60 | 1,87 | 4,88 | 0,10 |
| 2ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 34,00 | 25,52–42,22 | 4,33 | 12,74 | 0,38 |
| Peso morto . . kg. | 12,44 | 9,07–16,65 | 1,56 | 12,54 | 0,14 |
| Resa al macello . . | 36,59 | 30,88–48,12 | 2,05 | 5,60 | 0,18 |
| 3ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 32,84 | 29,46–36,66 | — | — | — |
| Peso morto . . kg. | 11,78 | 10,19–13,76 | — | — | — |
| Resa al macello . . | 35,87 | 33,33–40,39 | — | — | — |

Peso assoluto e percentuale del primo, secondo e terzo taglio di carne rispetto al peso morto

TABELLA IV

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso assoluto in chilogrammi** | | | | | |
| 1ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 6,02 | 4,64–7,41 | 0,71 | 11,79 | 0,04 |
| 2° taglio | 4,11 | 2,72–5,61 | 0,56 | 13,63 | 0,03 |
| 3° taglio | 3,87 | 2,89–5,30 | 0,53 | 13,70 | 0,03 |
| 2ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 5,28 | 3,96–7,09 | 0,72 | 13,64 | 0,06 |
| 2° taglio | 3,63 | 2,46–5,40 | 0,57 | 15,70 | 0,05 |
| 3° taglio | 3,53 | 2,13–4,96 | 0,57 | 16,15 | 0,05 |
| 3ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 4,96 | 4,15–5,90 | — | — | — |
| 2° taglio | 3,32 | 3,03–3,76 | — | — | — |
| 3° taglio | 3,50 | 2,90–4,09 | — | — | — |
| **Percentuale peso assoluto rispetto peso morto** | | | | | |
| 1ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 42,09 | 38,78–48,10 | 1,38 | 3,21 | 0,08 |
| 2° taglio | 29,36 | 23,95–33,10 | 1,83 | 6,23 | 0,10 |
| 3° taglio | 27,65 | 20,82–34,21 | 2,38 | 8,61 | 0,13 |
| 2ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 42,44 | 39,82–44,53 | 1,22 | 2,87 | 0,11 |
| 2° taglio | 29,18 | 26,80–34,68 | 1,62 | 5,55 | 0,14 |
| 3° taglio | 28,38 | 24,43–31,32 | 2,11 | 7,43 | 0,18 |
| 3ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 42,11 | 40,76–43,78 | — | — | — |
| 2° taglio | 28,18 | 26,51–29,88 | — | — | — |
| 3° taglio | 29,71 | 28,62–31,27 | — | — | — |

di resa al macello tra soggetti di prima e seconda qualità e di prima e terza qualità è rispettivamente dell'1,74 % e del 2,46 %.

Le percentuali rispetto al peso morto del primo e del secondo taglio di carne (Tabella IV) diminuiscono col peggiorare della qualità; il contrario si osserva per il terzo taglio.

La percentuale in carne rispetto all'osso (Tabella V), per la prima qualità, diminuisce dal primo al secondo ed al terzo taglio. Per la seconda e terza qualità il terzo taglio presenta una percentuale in carne più elevata rispetto al secondo.

Per lo stesso taglio la percentuale in carne diminuisce col peggiorare della qualità.

La distribuzione assoluta e percentuale del peso morto complessivo tra carne ed osso (Tabella VI) consente di osservare che la percentuale in carne diminuisce nella seconda e nella terza qualità rispetto alla prima.

La differenza di resa in carne è 2,92 % tra prima e seconda qualità; 5,04 % tra prima e terza qualità e 2,12 % tra seconda e terza qualità.

Il quinto quarto, riportato nella Tabella VII, pone in evidenza che tra i componenti della prima parte l'organo più rappresentato è il fegato, seguito dal polmone, dal cuore, dai reni, dalla milza e dal cervello.

La qualità non esercita un'influenza manifesta sulle percentuali, rispetto al peso vivo, dei suddetti organi.

Le percentuali, rispetto al peso vivo, degli stomaci, dell'intestino, delle zampe, della pelle e della testa aumentano col peggiorare della qualità, mentre la percentuale in grasso diminuisce.

La testa senza cervello, sottoposta a disossatura, ha reso in carne rispettivamente il 37,67 %, il 38,36 % ed il 37,84 % nei soggetti della prima, seconda e terza qualità.

*b*) Nei maschi di razza «Gentile di Puglia».

Nei dieci maschi interi adulti della prima qualità il peso vivo medio (Tabella VIII) è di kg. 59,22, con un massimo di kg. 66,12; la resa media al macello dei quattro quarti è di 42,76 % con un massimo di 44,60 %.

Il peso assoluto del primo taglio e la sua percentuale rispetto al peso morto sono più elevati (Tabella IX) rispetto a quelli del secondo e terzo taglio, i cui valori presso a poco si equivalgono. Sul terzo taglio influisce la regione del collo che nei maschi riproduttori raggiunge un notevole sviluppo.

La percentuale in carne dei singoli tagli (Tabella X) è maggiore nel primo taglio, seguito dal terzo e dal secondo.

La differenza di 1,49 % a favore della percentuale in carne del terzo taglio, rispetto a quella del secondo, è dovuta alla ragione in precedenza accennata e cioè allo sviluppo considerevole dei muscoli

*Tabella V*

Percentuale di carne e di osso nel primo, secondo e terzo taglio di carne

| | 1ª qualità | | 2ª qualità | | 3ª qualità | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | Estremi | Media | Estremi | Media | Estremi |
| **1° taglio** | | | | | | |
| Peso assoluto carne | 84,88 | 81,60–87,28 | 80,87 | 77,68–84,46 | 79,44 | 76,52–84,11 |
| Peso assoluto osso | 14,62 | 12,22–17,90 | 18,56 | 14,97–21,75 | 20,16 | 15,49–23,08 |
| Calo da sezionatura | 0,50 | — | 0,57 | — | 0,40 | — |
| **2° taglio** | | | | | | |
| Peso assoluto carne | 80,05 | 73,10–84,12 | 76,59 | 73,10–80,75 | 74,10 | 71,53–74,94 |
| Peso assoluto osso | 19,46 | 15,39–26,41 | 22,86 | 18,70–26,35 | 25,30 | 24,46–27,87 |
| Calo da sezionatura | 0,49 | — | 0,55 | — | 0,60 | — |
| **3° taglio** | | | | | | |
| Peso assoluto carne | 78,81 | 76,80–85,48 | 77,90 | 75,41–79,92 | 75,43 | 72,89–79,40 |
| Peso assoluto osso | 20,67 | 14,00–22,68 | 21,53 | 19,51–24,02 | 24,00 | 20,03–26,54 |
| Calo da sezionatura | 0,52 | — | 0,57 | — | 0,57 | — |

*Tabella VI*

Percentuale rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| **1ª qualità** | | | | | |
| Carne | 81,78 | 80,05–85,06 | 1,24 | 1,52 | 0,07 |
| Osso | 17,72 | 14,44–19,45 | 1,23 | 6,94 | 0,07 |
| Calo da sezionatura | 0,50 | — | — | — | — |
| **2ª qualità** | | | | | |
| Carne | 78,86 | 77,09–79,93 | 0,77 | 0,98 | 0,07 |
| Osso | 20,66 | 19,59–22,43 | 0,89 | 4,31 | 0,08 |
| Calo da sezionatura | 0,48 | — | — | — | — |
| **3ª qualità** | | | | | |
| Carne | 76,74 | 74,09–76,82 | — | — | — |
| Osso | 22,75 | 22,67–25,40 | — | — | — |
| Calo da sezionatura | 0,51 | — | — | — | — |

*Tabella VII*

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

| | Peso assoluto in kg. | | | Percentuale rispetto peso vivo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità |
| 1ª parte | | | | | | |
| Fegato | 0,68 | 0,63 | 0,58 | 1,86 | 1,85 | 1,77 |
| Polmone | 0,52 | 0,51 | 0,47 | 1,42 | 1,50 | 1,43 |
| Cuore | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,47 | 0,47 | 0,49 |
| Reni | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,33 | 0,35 | 0,37 |
| Cervello | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,30 | 0,29 | 0,30 |
| Milza | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,33 | 0,35 | 0,33 |
| 2ª parte | | | | | | |
| Stomaci | 1,08 | 1,05 | 1,06 | 2,96 | 3,09 | 3,23 |
| Intestino | 1,64 | 1,66 | 1,73 | 4,49 | 4,88 | 5,27 |
| Grasso | 0,51 | 0,27 | 0,06 | 1,40 | 0,79 | 0,18 |
| Zampe | 0,57 | 0,58 | 0,57 | 1,56 | 1,71 | 1,74 |
| Pelle | 2,65 | 2,73 | 2,60 | 7,26 | 8,03 | 7,92 |
| Testa con lingua senza cervello | 1,46 | 1,46 | 1,48 | 4,00 | 4,29 | 4,51 |
| Golette | 0,38 | 0,36 | 0,35 | 1,04 | 1,06 | 1,07 |
| Sangue | 1,42 | 1,32 | 1,18 | 3,89 | 3,88 | 3,59 |

del collo nei maschi riproduttori. La percentuale media in carne del peso morto complessivo è 82,11 %.

I componenti del quinto quarto in peso assoluto ed in percentuale rispetto al peso vivo sono riportati nella Tabella XI. Per essi tra l'altro si nota che i valori del fegato sono inferiori a quelli del polmone.

*Tabella VIII*

Peso vivo, peso morto e resa al macello

| | 1ª qualità | |
|---|---|---|
| | Media | Estremi |
| Peso vivo Kg. | 59,22 | 44,77-66,12 |
| Peso morto Kg. | 25,32 | 17,89-28,92 |
| Resa al macello | 42,76 | 39,97-44,60 |

*Tabella IX*

Peso assoluto e percentuale del primo, secondo e terzo taglio di carne rispetto al peso morto

| | 1ª qualità | |
|---|---|---|
| | Media | Estremi |
| **Peso assoluto in chilogrammi** | | |
| 1° taglio | 9,75 | 7,41–11,26 |
| 2° taglio | 7,82 | 5,98– 8,60 |
| 3° taglio | 7,75 | 4,50– 9,16 |
| **Percentuali peso assoluto rispetto peso morto** | | |
| 1° taglio | 38,51 | 34,76–41,42 |
| 2° taglio | 30,88 | 29,35–33,43 |
| 3° taglio | 30,61 | 25,14–33,95 |

*Tabella X*

Percentuale di carne e di osso nel primo, secondo e terzo taglio di carne e nel peso morto complessivo

| | 1ª qualità | |
|---|---|---|
| | Media | Estremi |
| **1° taglio** | | |
| Peso assoluto carne | 84,82 | 82,03–86,01 |
| Peso assoluto osso | 14,67 | 13,48–17,46 |
| Calo da sezionatura | 0,51 | — |
| **2° taglio** | | |
| Peso assoluto carne | 79,67 | 77,15–81,56 |
| Peso assoluto osso | 19,82 | 17,93–22,34 |
| Calo da sezionatura | 0,51 | — |
| **3° taglio** | | |
| Peso assoluto carne | 81,16 | 79,06–83,99 |
| Peso assoluto osso | 18,32 | 15,49–20,42 |
| Calo da sezionatura | 0,52 | — |
| **Peso morto complessivo** | | |
| Carne | 82,11 | 80,47–83,84 |
| Osso | 17,38 | 15,65–19,02 |
| Calo da sezionatura | 0,51 | — |

*Tabella XI*

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo
1ª qualità

| | Peso assoluto kg. | rispetto peso vivo % |
|---|---|---|
| 1ª parte | | |
| Fegato | 0,74 | 1,25 |
| Polmone | 0,88 | 1,49 |
| Cuore | 0,22 | 0,37 |
| Reni | 0,15 | 0,25 |
| Cervello | 0,12 | 0,20 |
| Milza | 0,16 | 0,27 |
| 2ª parte | | |
| Stomaci | 1,46 | 2,47 |
| Intestino | 1,99 | 3,36 |
| Grasso | 0,74 | 1,25 |
| Zampe | 0,87 | 1,47 |
| Pelle | 5,18 | 8,75 |
| Testa con lingua senza cervello | 2,80 | 4,73 |
| Golette | 0,51 | 0,86 |
| Sangue | 2,43 | 4,10 |

Dal confronto dei risultati dei soggetti di razza « Gentile di Puglia » di prima qualità, dei due sessi, si rileva che:

la resa al macello è superiore nei maschi interi;

la percentuale del primo taglio rispetto al peso morto è superiore nelle femmine; il contrario si nota per il secondo e terzo taglio;

la percentuale in carne complessiva dei quattro quarti, rispetto al peso morto, è solo leggermente superiore nei maschi, nonostante il netto vantaggio di questi nella resa al macello;

i componenti il quinto quarto presentano valori percentuali più elevati nelle femmine.

*c*) Nelle femmine di razza «Leccese».

Il peso vivo medio nelle femmine adulte di razza « Leccese » della prima qualità (Tabella XII) è di kg. 34,50 e la resa al macello 40,70 %; in quelle di seconda e terza qualità i pesi vivi rispettivi sono kg. 31,44 e kg. 29,27 e le rese al macello 40,01 % e 38,85 %.

Le percentuali del primo, secondo e terzo taglio di carne, rispetto al peso morto (Tabella XIII), non presentano sostanziali differenze nelle tre qualità di soggetti.

Le differenze di resa in carne, per lo stesso taglio (Tabella XIV), sono:

| | 1° taglio | 2° taglio | 3° taglio |
|---|---|---|---|
| Tra prima e seconda qualità | 2,85 | 2,59 | 3,51 |
| Tra prima e terza qualità | 5,74 | 6,42 | 6,92 |
| Tra seconda e terza qualità | 2,89 | 3,83 | 3,41 |

Le differenze di resa in carne, per la stessa qualità, sono:

| | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità |
|---|---|---|---|
| Tra primo e secondo taglio | 4,80 | 4,54 | 5,48 |
| Tra primo e terzo taglio | 4,07 | 4,73 | 5,25 |
| Tra secondo e terzo taglio | 0,73 | 0,19 | 0,23 |

La percentuale in carne rispetto al peso morto complessivo (tabella XV) è in media 81,13 nei soggetti di prima qualità, 78,22 e 74,76 rispettivamente in quelli di seconda e terza qualità.

Quinto quarto. – Per il quinto quarto (Tabella XVI) devono ripetersi le stesse considerazioni fatte per le femmine di razza « Gentile di Puglia ». In particolare si osserva che i pesi assoluti e le percentuali dei polmoni, rispetto al peso vivo, sono superiori a quelli del fegato.

*Tabella XII*

Peso vivo, peso morto e resa al macello

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 34,50 | 25,13–43,82 | 4,28 | 12,41 | 0,37 |
| Peso morto . . kg. | 14,04 | 9,37–18,96 | 2,07 | 14,74 | 0,18 |
| Resa al macello . . | 40,70 | 34,84–48,76 | 2,70 | 6,63 | 0,23 |
| 2ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 31,44 | 23,95–37,99 | 3,58 | 11,39 | 0,29 |
| Peso morto . . kg. | 12,58 | 8,88–16,01 | 1,71 | 13,59 | 0,14 |
| Resa al macello . . | 40,01 | 33,61–44,92 | 2,77 | 6,92 | 0,22 |
| 3ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . . kg. | 29,27 | 23,32–37,60 | 3,07 | 10,49 | 0,29 |
| Peso morto . . kg. | 11,37 | 8,31–14,33 | 1,51 | 13,28 | 0,14 |
| Resa al macello . . | 38,85 | 32,93–43,90 | 2,67 | 6,87 | 0,25 |

*Tabella XIII*

Peso assoluto e percentuale del primo, secondo e terzo taglio di carne rispetto al peso morto

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso assoluto in chilogrammi** | | | | | |
| 1ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 6,12 | 4,18–8,67 | 1,01 | 16,50 | 0,09 |
| 2° taglio | 4,25 | 2,99–5,89 | 0,72 | 16,94 | 0,06 |
| 3° taglio | 3,67 | 2,63–4,96 | 0,56 | 15,26 | 0,05 |
| 2ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 5,41 | 3,88–7,01 | 0,69 | 12,75 | 0,06 |
| 2° taglio | 3,83 | 2,76–5,17 | 0,57 | 14,88 | 0,05 |
| 3° taglio | 3,34 | 2,24–4,11 | 0,54 | 16,17 | 0,04 |
| 3ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 4,93 | 3,51–6,30 | 0,71 | 14,40 | 0,07 |
| 2° taglio | 3,48 | 2,59–4,56 | 0,51 | 14,66 | 0,05 |
| 3° taglio | 2,96 | 2,21–3,65 | 0,50 | 16,89 | 0,05 |
| **Percentuale peso assoluto rispetto peso morto** | | | | | |
| 1ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 43,59 | 39,35–48,21 | 1,44 | 3,30 | 0,13 |
| 2° taglio | 30,27 | 27,45–33,23 | 1,32 | 4,36 | 0,11 |
| 3° taglio | 26,14 | 22,17–29,09 | 1,63 | 6,23 | 0,14 |
| 2ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 43,00 | 38,60–46,91 | 1,54 | 3,58 | 0,12 |
| 2° taglio | 30,45 | 26,97–32,85 | 1,30 | 4,27 | 0,10 |
| 3° taglio | 26,55 | 24,30–31,25 | 1,67 | 6,29 | 0,13 |
| 3ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 43,36 | 40,17–44,53 | 1,30 | 3,00 | 0,12 |
| 2° taglio | 30,61 | 28,58–34,02 | 1,35 | 4,41 | 0,13 |
| 3° taglio | 26,03 | 24,08–28,49 | 1,10 | 4,23 | 0,10 |

*d*) Nelle femmine di razza «Altamurana».

Il peso vivo medio nelle pecore di prima qualità di razza «Altamurana» (Tabella XVII) è di kg. 37,49 con una resa al macello di 40,01.

La distribuzione percentuale del peso morto nei tre tagli di carne, riportata nella Tabella XVIII, presenta valori più elevati, per il primo e per il secondo taglio, nei soggetti della prima qualità rispetto a quelli della seconda; per il terzo taglio si nota il contrario.

*Tabella XIV*

Percentuale di carne e di osso nel primo, secondo e terzo taglio di carne

| | 1ª qualità | | 2ª qualità | | 3ª qualità | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Media | Estremi | Media | Estremi | Media | Estremi |
| 1° taglio | | | | | | |
| Peso assoluto carne | 83,63 | 81,37–88,27 | 80,78 | 78,81–84,47 | 77,89 | 73,37 79,82 |
| Peso assoluto osso | 15,88 | 11,24–18,14 | 18,67 | 14,98–20,64 | 21,70 | 19,77–26,22 |
| Calo da sezionatura | 0,49 | — | 0,55 | — | 0,41 | — |
| 2° taglio | | | | | | |
| Peso assoluto carne | 78,83 | 76,41–84,69 | 76,24 | 73,19–79,33 | 72,41 | 66,69–77,77 |
| Peso assoluto osso | 20,70 | 14,84–23,12 | 23,24 | 20,15–26,29 | 27,01 | 21,65–32,73 |
| Calo da sezionatura | 0,47 | — | 0,52 | — | 0,58 | — |
| 3° taglio | | | | | | |
| Peso assoluto carne | 79,56 | 74,03–85,16 | 76,05 | 72,03 81,30 | 72,64 | 64,09 76,11 |
| Peso assoluto osso | 19,90 | 14,30–25,43 | 23,35 | 18,10–27,37 | 27,02 | 23,55–34,67 |
| Calo da sezionatura | 0,54 | — | 0,60 | — | 0,34 | — |

*Tabella XV*

Percentuale rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ª qualità | | | | | |
| Carne | 81,13 | 79,55–83,38 | 0,89 | 1,10 | 0,08 |
| Osso | 18,38 | 16,13–19,96 | 1,02 | 5,55 | 0,09 |
| Calo da sezionatura | 0,49 | — | — | — | — |
| 2ª qualità | | | | | |
| Carne | 78,22 | 76,52–79,58 | 0,92 | 1,18 | 0,07 |
| Osso | 21,30 | 19,94–23,00 | 0,83 | 3,90 | 0,07 |
| Calo da sezionatura | 0,48 | — | — | — | — |
| 3ª qualità | | | | | |
| Carne | 74,76 | 71,51–76,35 | 1,59 | 2,13 | 0,15 |
| Osso | 24,71 | 23,12–27,96 | 1,29 | 5,22 | 0,12 |
| Calo da sezionatura | 0,53 | — | — | — | — |

*Tabella XVI*

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

| | Peso assoluto in chilogrammi | | | Percentuali rispetto peso vivo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità |
| 1ª parte | | | | | | |
| Fegato | 0,42 | 0,39 | 0,37 | 1,22 | 1,24 | 1,26 |
| Polmone | 0,47 | 0,49 | 0,48 | 1,36 | 1,56 | 1,64 |
| Cuore | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,41 | 0,48 | 0,48 |
| Reni | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,26 | 0,29 | 0,31 |
| Cervello | 0,11 | 0,10 | 0,11 | 0,32 | 0,32 | 0,38 |
| Milza | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,23 | 0,25 | 0,24 |
| 2ª parte | | | | | | |
| Stomaci | 0,82 | 0,81 | 0,81 | 2,38 | 2,58 | 2,77 |
| Intestino | 1,27 | 1,20 | 1,21 | 3,68 | 3,82 | 4,13 |
| Grasso | 0,64 | 0,30 | 0,12 | 1,86 | 0,95 | 0,41 |
| Zampe | 0,56 | 0,71 | 0,55 | 1,62 | 2,26 | 1,88 |
| Pelle | 1,84 | 1,94 | 1,84 | 5,33 | 6.17 | 6,29 |
| Testa con lingua senza cervello | 1,39 | 1,38 | 1,36 | 4,03 | 4,39 | 4,65 |
| Golette | 0,37 | 0,34 | 0,31 | 1,07 | 1,08 | 1,06 |
| Sangue | 1,06 | 1,07 | 1,05 | 3,07 | 3,40 | 3,59 |

*Tabella XVII*

Peso vivo, peso morto e resa al macello

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 37,49 | 28,06–50,38 | 4,02 | 10,72 | 0,24 |
| Peso morto . . kg. | 15,00 | 11,24–21,04 | 1,88 | 12,53 | 0,11 |
| Resa al macello . . | 40,01 | 35,78–46,00 | 2,27 | 5,67 | 0,13 |
| 2ª qualità | | | | | |
| Peso vivo . . kg. | 34,50 | 28,17–43,95 | 3,59 | 10,41 | 0,29 |
| Peso morto . . kg. | 13,28 | 10,58–16,47 | 1,22 | 9,19 | 0,10 |
| Resa al macello . . | 38,49 | 35,32–43,15 | 1,85 | 4,81 | 0,15 |

*Tabella XVIII*

Peso assoluto e percentuale del primo secondo e terzo taglio di carne rispetto al peso morto

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| **Peso assoluto in chilogrammi** | | | | | |
| 1ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 6,46 | 4,79–9,31 | 0,85 | 13,16 | 0,05 |
| 2° taglio | 4,66 | 3,43–6,45 | 0,71 | 15,24 | 0,04 |
| 3° taglio | 3,88 | 2,73–5,32 | 0,61 | 15,72 | 0,04 |
| 2ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 5,66 | 4,57–6,95 | 0,61 | 10,78 | 0,05 |
| 2° taglio | 4,08 | 3,17–5,10 | 0,56 | 13,73 | 0,05 |
| 3° taglio | 3,54 | 2,05–4,69 | 0,48 | 13,56 | 0,04 |
| **Percentuale peso assoluto rispetto peso morto** | | | | | |
| 1ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 43,07 | 38,17–45,16 | 1,47 | 3,41 | 0,09 |
| 2° taglio | 31,07 | 26,00–34,66 | 1,46 | 4,70 | 0,09 |
| 3° taglio | 25,86 | 21,13–29,68 | 1,41 | 5,45 | 0,08 |
| 2ª qualità | | | | | |
| 1° taglio | 42,62 | 40,06–46,42 | 1,27 | 2,98 | 0,10 |
| 2° taglio | 30,72 | 28,66–35,18 | 1,44 | 4,69 | 0,12 |
| 3° taglio | 26,66 | 24,65–28,73 | 1,09 | 4,09 | 0,09 |

La percentuale della carne nei tre tagli considerati singolarmente (Tabella XIX) è, per la stessa qualità, maggiore nel primo taglio, seguito dal terzo e dal secondo. Le differenze sono:

| | 1ª qualità | 2ª qualità |
|---|---|---|
| Tra 1° e 2° taglio | 3,12 | 3,96 |
| Tra 1° e 3° taglio | 1,37 | 2,95 |
| Tra 2° e 3° taglio | 1,75 | 1,01 |

*Tabella XIX*

Percentuale di carne e di osso nel primo, secondo e terzo taglio di carne

| | 1ª qualità | | 2ª qualità | |
|---|---|---|---|---|
| | Media | Estremi | Media | Estremi |
| 1° taglio | | | | |
| Peso assoluto carne . . . | 83,59 | 77,42–86,29 | 80,92 | 77,47–84,97 |
| Peso assoluto osso . . . . | 15,94 | 13,24–22,11 | 18,55 | 14,50–22,00 |
| Calo da sezionatura . . . . | 0,47 | — | 0,53 | — |
| 2° taglio | | | | |
| Peso assoluto carne . . . | 80,47 | 76,99–85,52 | 76,96 | 73,90–79,02 |
| Peso assoluto osso . . . . | 19,10 | 14,05–22,58 | 22,55 | 20,49–25,61 |
| Calo da sezionatura . . . | 0,43 | — | 0,49 | — |
| 3° taglio | | | | |
| Peso assoluto carne . . . | 82,22 | 74,60–84,78 | 77,97 | 72,68–82,27 |
| Peso assoluto osso . . . . | 17,27 | 14,71–24,89 | 21,47 | 17,17–26,76 |
| Calo da sezionatura . . . | 0,51 | — | 0,56 | — |

*Tabella XX*

Percentuale rispetto al peso morto del peso complessivo della carne e dell'osso

| | Media | Estremi | Deviazione standard | Coefficiente di variabilità | Errore probabile della media |
|---|---|---|---|---|---|
| 1ª qualità | | | | | |
| Carne . . . . . | 82,27 | 80,02–84,54 | 1,20 | 1,46 | 0,07 |
| Osso . . . . . | 17,27 | 15,00–19,52 | 1,22 | 7,06 | 0,07 |
| Calo da sezion. . . | 0,46 | — | — | — | — |
| 2ª qualità | | | | | |
| Carne . . . . . | 78,92 | 77,60–79,96 | 0,77 | 0,98 | 0,06 |
| Osso . . . . . | 20,56 | 19,52–21,88 | 0,85 | 4,13 | 0,07 |
| Calo da sezion. . . | 0,52 | — | — | — | — |

Le differenze di rese in carne tra prima e seconda qualità sono: per il primo taglio 2,67 %, per il secondo taglio 3,51 % e per il terzo taglio 4,25 %; esse perciò aumentano dal primo al secondo e al terzo taglio di carne.

La percentuale della carne complessiva, rispetto al peso morto (Tabella XX), è 82,27 e 78,92 rispettivamente nei soggetti di prima e seconda qualità, con un divario di 3,35 %.

Quinto quarto. — I risultati relativi al quinto quarto, riportati nella Tabella XXI, consentono di ripetere le stesse osservazioni fatte per le femmine delle razze « Gentile di Puglia » e « Leccese ».

La percentuale in carne della testa con lingua è risultata di 40,29 % nelle pecore di prima qualità, di 33,51 % in quelle di seconda e di 33,09 % in quelle di terza qualità.

*Tabella XXI*

Peso assoluto e percentuale rispetto al peso vivo

| | Peso assoluto in chilogrammi | | Percentuali rispetto peso vivo | |
|---|---|---|---|---|
| | 1ª qualità | 2ª qualità | 1ª qualità | 2ª qualità |
| 1ª parte | | | | |
| Fegato | 0,53 | 0,52 | 1,41 | 1,51 |
| Polmone | 0,50 | 0,55 | 1,33 | 1,59 |
| Cuore | 0,17 | 0,17 | 0,45 | 0,49 |
| Reni | 0,12 | 0,12 | 0,32 | 0,35 |
| Cervello | 0,11 | 0,11 | 0,29 | 0,32 |
| Milza | 0,13 | 0,13 | 0,35 | 0,38 |
| 2ª parte | | | | |
| Stomaci | 0,99 | 0,97 | 2,64 | 2,81 |
| Intestino | 1,55 | 1,55 | 4,13 | 4,49 |
| Grasso | 0,74 | 0,42 | 1,97 | 1,22 |
| Zampe | 0,56 | 0,57 | 1,49 | 1,65 |
| Pelle | 2,41 | 2,40 | 6,43 | 6,96 |
| Testa con lingua senza cervello | 1,46 | 1,44 | 3,89 | 4,17 |
| Sangue | 1,33 | 1,27 | 3,55 | 3,68 |
| Golette | 0,42 | 0,41 | 1,12 | 1,19 |

## IV. – Confronto dei risultati

Peso vivo, peso morto, resa al macello, percentuale in carne rispetto al peso morto, organi interni.

Nella Tabella XXII sono riportate le differenze riscontrate negli indici sopra indicati tra le femmine di razza « Gentile di Puglia » e quelle di razza « Leccese » ed « Altamurana ». Dette differenze sono precedute dal segno positivo quando gli indici sono superiori in queste due ultime razze rispetto a quella di paragone e dal segno negativo nel caso contrario.

*Tabella XXII*

Comportamento delle femmine di razza « Leccese » ed « Altamurana » rispetto a quelle di razza « Gentile di Puglia »

| | 1ª qualità | | 2ª qualità | | 3ª qualità |
|---|---|---|---|---|---|
| | « Leccese » | « Altamurana » | « Leccese » | « Altamurana » | « Leccese » |
| Peso vivo . . . . kg. | — 2,02 | + 0,97 | — 2,56 | + 0,50 | — 3,57 |
| Peso morto . . . . kg. | + 0,04 | + 1,00 | + 0,14 | + 0,84 | — 0,41 |
| Resa al macello . . % | + 2,37 | + 1,68 | + 3,42 | + 1,90 | + 2,98 |
| Percentuale carne rispetto peso morto . . . . | — 0,65 | + 0,49 | — 0,64 | + 0,06 | — 1,98 |
| Percentuale fegato + polmone + cuore + reni + cervello + milza . . | — 0,91 | — 0,56 | — 0,67 | — 0,17 | — 0,38 |

I risultati consentono di affermare che:

per la prima e seconda qualità il peso morto e la resa al macello sono superiori negli ovini di razza « Leccese »; altrettanto dicasi per il peso vivo, il peso morto, la resa al macello e la percentuale in carne degli ovini di razza « Altamurana »;

il peso vivo e la percentuale in carne rispetto al peso morto sono superiori invece nelle femmine di razza « Gentile di Puglia » rispetto a quelle di razza « Leccese »;

per la terza qualità la resa al macello degli ovini di razza « Leccese » è superiore a quella degli ovini di razza « Gentile di Puglia »; il contrario si nota per il peso vivo, per il peso morto e per la percentuale in carne rispetto al peso morto. La resa in carne nei quattro

quarti non è correlata con quella al macello; difatti alla resa al macello più elevata degli ovini di razza « Leccese » non corrisponde una resa più elevata in carne della carcassa;

i componenti del quinto quarto raggiungono nelle pecore di razza « Gentile di Puglia » una più elevata percentuale, rispetto al peso vivo, di quella delle femmine delle due altre razze.

Coefficiente di variabilità.

Riassumendo i coefficienti di variabilità dei diversi indici si giunge, per le femmine adulte, alla compilazione del prospetto seguente:

| | « Gentile di Puglia » | | « Leccese » | | | « Altamurana » | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1ª qualità | 2ª qualità | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità | 1ª qualità | 2ª qualità |
| Peso vivo . . . . . kg. | 9,28 | 12,74 | 12,41 | 11,39 | 10,49 | 10,72 | 10,41 |
| Peso morto . . . . . kg. | 11,29 | 12,54 | 14,74 | 13,59 | 13,28 | 12,53 | 9,19 |
| Resa al macello . . . . % | 4,88 | 5,60 | 6,63 | 6,92 | 6,87 | 5,67 | 4,81 |
| Carne rispetto peso morto % | 1,52 | 0,98 | 1,10 | 1,18 | 2,13 | 1,46 | 0,98 |
| Osso rispetto peso morto % | 6,94 | 4,31 | 5,55 | 3,90 | 5,22 | 7,06 | 4,13 |

Per le femmine di razza « Gentile di Puglia » il coefficiente di variabilità aumenta dalla prima alla seconda qualità per il peso vivo, peso morto e resa al macello. Per la percentuale della carne e dell'osso rispetto al peso morto lo stesso coefficiente diminuisce col peggiorare della qualità.

Comportamento alquanto diverso presentano le altre due razze: per le pecore di razza « Leccese » si nota una diminuzione della variabilità dalla prima, alla seconda ed alla terza qualità per il peso vivo e peso morto; il contrario si ha per il percento carne rispetto al peso morto. La resa al macello e la percentuale di osso rispetto al peso morto non seguono alcuna regola.

Per le pecore di razza « Altamurana » la variabilità diminuisce, per tutti gli indici, col peggiorare della qualità.

Se si confrontano i coefficienti di variabilità delle tre razze, si rileva che per la prima qualità essi per il peso vivo, peso morto e resa al macello, sono più elevati nelle femmine di razza « Leccese » seguite dalle femmine di razza « Altamurana » e dalle femmine di razza « Gentile di Puglia ». Andamento contrario segue il coefficiente della percentuale della carne rispetto al peso morto; quello della percentuale dell'osso rispetto al peso morto è più basso nelle pecore di razza

« Leccese » seguìte dalle pecore di razza « Gentile di Puglia » e dalle pecore di razza « Altamurana ».

Per la seconda qualità i coefficienti di variabilità più bassi si riscontrano nei soggetti di razza « Altamurana ».

In genere i coefficienti di variabilità sono maggiori per il peso vivo e per il peso morto; diminuiscono notevolmente per la resa al macello e per la percentuale della carne e dell'osso rispetto al peso morto.

## V. – Conclusioni

I. – Le prove condotte su 240 soggetti di razza « Gentile di Puglia », su 180 soggetti di razza « Leccese » e su 200 soggetti di razza « Altamurana » hanno posto in evidenza che le rese al macello e le rese in carne, rispetto al peso morto, in soggetti di prima qualità sono le seguenti:

| | Resa al macello | | Resa in carne rispetto al peso morto | |
|---|---|---|---|---|
| | media | massima | media | massima |
| Femmine di razza « Gentile di Puglia » . . . . . | 38,33 | 43,60 | 81,78 | 85,06 |
| Maschi di razza « Gentile di Puglia » . . . . . | 42,76 | 44,60 | 82,11 | 83,84 |
| Femmine di razza « Leccese » . . . . . | 40,70 | 48,76 | 81,13 | 83,38 |
| Femmine di razza « Altamurana » . . . . . | 40,01 | 46,00 | 82,27 | 84,54 |

II. – La distribuzione percentuale del peso morto tra primo, secondo e terzo taglio di carne, sempre nei soggetti della prima qualità, risulta come appresso:

| | 1° taglio | 2° taglio | 3° taglio |
|---|---|---|---|
| Femmine di razza « Gentile di Puglia » . . . . . | 42,99 | 29,36 | 27,65 |
| Maschi di razza « Gentile di Puglia » . . . . . | 38,51 | 30,88 | 30,61 |
| Femmine di razza « Leccese » . . . . . | 43,59 | 30,27 | 26,14 |
| Femmine di razza « Altamurana » . . . . . | 43,07 | 31,07 | 25,86 |

III. – La ripartizione percentuale del peso vivo tra quattro quarti, quinto quarto, e perdite da contenuto intestinale e varie è la seguente:

| | 1ª qualità | 2ª qualità | 3ª qualità |
|---|---|---|---|
| Femmine di razza «Gentile di Puglia» | | | |
| quattro quarti . . . . . | 38,33 | 36,59 | 35,87 |
| quinto quarto. . . . . | 31,31 | 32,54 | 32,20 |
| perdite per contenuto intestinale e cali vari . . . | 30,36 | 30,87 | 31,93 |
| Maschi interi di razza «Gentile di Puglia» | | | |
| quattro quarti . . . . . | 42,76 | — | — |
| quinto quarto. . . . . | 30,82 | — | — |
| perdite per contenuto intestinale e cali vari . . . | 26,42 | — | — |
| Femmine di razza «Leccese» | | | |
| quattro quarti . . . . . | 40,70 | 40,01 | 38,85 |
| quinto quarto. . . . . | 26,84 | 28,79 | 29,09 |
| perdite per contenuto intestinale e cali vari . . . | 32,46 | 31,20 | 32,06 |
| Femmine di razza «Altamurana» | | | |
| quattro quarti . . . . . | 40,01 | 38,49 | — |
| quinto quarto. . . . . | 29,37 | 30,81 | — |
| perdite per contenuto intestinale e cali vari . . . | 30,62 | 30,70 | — |

IV. – I coefficienti di variabilità raggiungono valori diversi nei vari indici e per lo stesso indice variano con la qualità e con la razza.

V. – Per i componenti il quinto quarto si osserva che nelle femmine di razza « Gentile di Puglia » delle tre qualità ed in quelle di razza « Altamurana » di prima qualità la percentuale del fegato rispetto al peso vivo è superiore a quella del polmone. Nei maschi di razza « Gentile di Puglia », nelle femmine di razza « Altamurana » di seconda qualità ed in quelle di razza « Leccese » di prima, seconda e terza qualità si nota il contrario.

La percentuale del cuore, dei reni e della milza, rispetto al peso vivo, è superiore nelle femmine di razza « Gentile di Puglia » ed « Altamurana ». Per il cervello non esistono differenze significative.

La percentuale dell'intestino è superiore a quella degli stomaci.

La percentuale della pelle rispetto al peso vivo è superiore nelle pecore di razza « Gentile di Puglia » paragonata con quella delle pecore di razza « Leccese » ed « Altamurana ».


## RIASSUNTO

Su 240 ovini di razza « Gentile di Puglia », su 180 di razza « Leccese » e su 200 di razza « Altamurana » sono state condotte prove dirette ad accertare:

il peso vivo dei soggetti;

la distribuzione assoluta e percentuale del peso vivo tra peso morto (carcassa) e componenti del quinto quarto;

la distribuzione assoluta e percentuale del peso morto tra primo, secondo e terzo taglio di carne con osso;

la distribuzione percentuale dei singoli tagli tra carne ed osso, nonchè la distribuzione percentuale del peso morto complessivo (carcassa) tra carne ed osso.



## *SUMMARY*

## DISPOSITION TO MEAT PRODUCTION OF SHEEP OF THE 'GENTILE DI PUGLIA', 'LECCESE' AND 'ALTAMURANA' BREEDS

by Angelo Salerno

Investigations were carried out on 240 sheep of the 'Gentile di Puglia' breed, on 180 of 'Leccese' and on 200 of 'Altamurana' in order to ascertain: —

(*a*) the live weight of the animals;

(*b*) the absolute and percentage distribution of live weight among the dead weight and the fifth fourth;

(*c*) the absolute and percentage distribution of dead weight among the first, second and third cut with bone;

(*d*) the percentage distribution of each cut between meat and bone and the percentage distribution of the total dead weight between meat and bone.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Petrucci, E. Il patrimonio ovino italiano. Consistenza delle varie razze. *L'Allevatore*, 10 aprile 1949, n. 15.

(2) Pepe, M., ed Urso, S. La pecora «Leccese». In corso di pubblicazione negli *Atti Congresso Internazionale Allevamento Ovino* (Roma, 4–7 aprile 1949).

(3) Cuttano, M. La razza ovina «Altamurana». In corso di pubblicazione negli *Atti Congresso Internazionale Allevamento Ovino* (Roma, 4–7 aprile 1949).

(4) Maymone, B. Gli ovini ed il problema della carne. *L'Italia Agricola*, 1937, anno 74, n. 12, pp. 935–979.

(5) Salerno, A. La pecora « Bergamasca » e la sua attitudine alla produzione della carne. *Allevamenti*, 1947, nn. 1, 2 e 3.

(6) Salerno, A. L'attitudine alla produzione della carne in alcune razze ovine italiane. *Atti Congresso Internazionale Allevamento Ovino* (Roma, 4–7 aprile 1949), pp. 311–321.

### Altri lavori consultati

Ricchioni, V. L'economia dell'agricoltura pugliese. Bari, Luigi Macrì, 1940.

D'Alfonso, C. Illustrazione monografica della pecora « Gentile di Puglia ». *Congresso Nazionale Armentario*, Roma, 13–14 febbraio 1937.

D'Alfonso, C. Le pecore del Mezzogiorno. *L'Italia Agricola* (numero speciale dedicato alla pecora), 1930, anno 67°, n. 6.

Tortorelli, N. L'allevamento della pecora in Puglia. *Giornale degli Allevatori*, 15 gennaio 1937, n. 1.

Ricevuto il 10 agosto 1949.

ISTITUTO ZOOTECNICO E CASEARIO PER IL PIEMONTE
(Direttore: Vittorino Vezzani)
TORINO

Ettore Carbone

# INFLUENZA DEI FORAGGI INSILATI SULLA FABBRICAZIONE DEL FORMAGGIO « FONTINA »

In una nota precedente* sono stati riportati i risultati ottenuti da numerose prove sperimentali sulla composizione del formaggio « Fontina », fabbricato in montagna ed in pianura, con latte intero o parzialmente scremato, prodotto da vacche tenute in ottime condizioni di igiene ed alimentate completamente con pascolo integrato con fieno e piccoli supplementi di mangimi concentrati. Nel presente lavoro si riferisce sulle indagini condotte allo scopo di studiare l'azione esercitata dall'alimentazione con foraggi insilati sulla produzione dello stesso tipo di formaggio.

I vantaggi che presenta l'insilamento nella conservazione dei foraggi rispetto alla fienagione sono noti da tempo e questo metodo, specie in questi ultimi tempi, in Italia ed all'estero, è stato oggetto di numerosissimi studi, i quali hanno permesso di apportare notevoli perfezionamenti alla tecnica primitiva, per cui, con i nuovi procedimenti suggeriti, attualmente è possibile ottenere ottimi insilati, di alto valore nutritivo. I foraggi così conservati, per quanto non possano in genere sostituire integralmente il fieno comune, quando sono ben preparati, permettono di realizzare un notevole risparmio di sostanze alimentari rispetto a quelli affienati. Essi, mentre non sembrano in linea di massima avere alcuna influenza negativa sulle condizioni di salute degli animali nè sulla loro attitudine alla carne ed al lavoro, esercitano un'azione piuttosto complessa sulla secrezione lattea ed in determinati casi compromettono l'utilizzazione del secreto nel caseificio.

I buoni insilati favoriscono in genere la produzione quantitativa del latte e ne aumentano il contenuto vitaminico (vitamina A); non producono invece variazioni sensibili sul peso specifico, sul grado di

* Carbone, E. Contributo allo studio del formaggio « Fontina »: Prima nota sperimentale. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1949, n. s., vol. III, num. 3, pp. 611–638.

acidità, sul contenuto in lattosio, sul contenuto in ceneri, sul punto crioscopico, sul numero di catalasi, sul potere fermentativo, sul comportamento alla prova della riduttasi e sui caratteri organolettici.

L'azione dei silaggi sui prodotti caseari varia notevolmente in rapporto specialmente alla natura dei foraggi, al loro stato di conservazione ed alla trasformazione che si fa subire al latte. Gli inconvenienti più comuni, che essi possono arrecare al burro, interessano le qualità organolettiche (sapori ed odori sgradevoli) e le caratteristiche chimiche e fisiche (aumento del grado di acidità, diminuzione della consistenza, ecc.). Questi difetti, però, per la loro gravità e frequenza non destano eccessive preoccupazioni. Più frequenti e più preoccupanti sono invece gli inconvenienti che si verificano quando il latte prodotto da animali alimentati con foraggi insilati viene impiegato per la fabbricazione dei formaggi, specie di quelli duri a lunga stagionatura. Il pericolo più grave è rappresentato dall'inquinamento del latte con fermenti butirrici per via esogena e dal conseguente gonfiore dei formaggi, il quale provoca spesso una forte svalorizzazione dei prodotti. Nonostante i numerosissimi studi condotti ed i più svariati accorgimenti tecnologici tentati non è possibile in pratica evitare l'inquinamento del latte con fermenti butirrici nè neutralizzare l'azione dannosa che questi esercitano sui formaggi. In Svizzera per salvaguardare la fiorente industria dell'« Emmenthal » è stato perciò vietato l'uso di foraggi insilati nella zona di produzione di questo formaggio.

In considerazione specialmente dell'importanza che l'insilamento ha quale mezzo per la valorizzazione della produzione foraggera e della conseguente diffusione che esso può acquistare nelle varie zone di lavorazione del formaggio « Fontina », tenendo inoltre presente il grande valore che rappresenta questo prodotto nell'industria casearia piemontese, furono condotte indagini allo scopo di studiare l'azione esercitata dai foraggi insilati sopra il latte destinato alla fabbricazione di « Fontina ».

Le prove furono condotte presso i caseifici sperimentali dell'Istituto zootecnico e caseario per il Piemonte in pianura, a Torino, ed in montagna, a Salice d'Ulzio, dall'estate 1942 all'inverno 1944 e compresero sei gruppi di lavorazioni e di ricerche analitiche, di cui tre riguardanti formaggi lavorati con latte normale, i quali servirono come controllo, e tre riferentisi a « Fontine » ottenute con latte di bovine alimentate con foraggi insilati. Il latte proveniva da un gruppo di vacche di razza « Valdostana pezzata rossa » appartenenti agli allevamenti dell'Istituto, tenute nelle migliori condizioni di igiene ed in ottimo stato di salute.

### Prima prova

La prima serie di lavorazioni con insilati venne eseguita in alpe, presso il caseificio della Stazione alpina dell'Istituto (altezza m. 1850 s. m.), dal 3 al 13 settembre 1942 e furono prodotte 10 « Fontine ». Le vacche ricevettero in detto periodo, in aggiunta al foraggio consumato al pascolo, un supplemento di 7 8 kg. al giorno per capo di foraggio di prato–pascolo alpino conservato in silo a tettoia Marzocchi*. Questo silaggio presentava un ottimo aspetto con buoni caratteri organolettici, ed alle analisi chimiche condotte alla estrazione si rivelava così composto:

Composizione media dell'insilato utilizzato nella 1ª prova

| | |
|---|---|
| Umidità | 52,62 % |
| Protidi grezzi | 5,40 % |
| Lipidi grezzi | 1,37 % |
| Fibra grezza | 11,32 % |
| Ceneri | 3,18 % |
| Estrattivi inazotati grezzi | 26,11 % |
| Protidi puri | 4,55 % |
| Protidi digeribili | 2,20 % |
| Acido acetico libero | 0,048 % |
| Acido acetico combinato | 0,433 % |
| Acido butirrico libero | 0,022 % |
| Acido butirrico combinato | 0,087 % |
| Acidità totale libera | 0,489 % |
| pH | 5,53 % |

Il foraggio in prova in base al tenore di acqua e dei vari altri componenti, per la sua acidità piuttosto bassa e per l'esigua quantità di acido butirrico non differiva sostanzialmente da un buon fieno silo. Esso, somministrato alle bovine verso la fine dell'alpeggio, fu sempre bene appetito, non produsse alcun inconveniente sulle condizioni di salute e si dimostrò particolarmente utile per integrare la razione insufficiente che gli animali si potevano procurare direttamente mediante il pascolo.

La mungitura venne effettuata alla stalla seguendo le solite norme di igiene ed il latte appena munto fu filtrato su tela e raccolto

---

* Il silo a tettoia Marzocchi ha come caratteristica di funzionare contemporaneamente come silo e come portico. È costituito da celle in muratura, affiancate, a sezione rettangolare, infossate, nelle quali, terminato l'insilamento, il foraggio viene chiuso e compresso da uno spesso strato di terra. Le celle sono protette da una tettoia che può anche essere utilizzata per altri scopi.

nel vicino caseificio. In base ai buoni risultati ottenuti nelle lavorazioni condotte in precedenza ed in osservanza alle disposizioni legislative in vigore in quel periodo circa la fabbricazione della « Fontina », furono prodotti formaggi di tipo semigrasso. Il prodotto della mungitura della sera fu perciò scremato parzialmente per affioramento, dopo un periodo di riposo di circa 12 ore, e venne aggiunto a quello del mattino appena munto.

Dalla miscela in caldaia furono prelevati campioni sui quali si procedette alla determinazione della densità, mediante il lattodensimetro di Quevenne, della percentuale in grasso, secondo il metodo volumetrico Gerber, e del grado di acidità, seguendo il procedimento Soxhlet-Henkel, ed alla prova della riduttasi, alla prova al lattofermentatore e a quella caseozimoscopica seguendo la tecnica normale. I dati ottenuti da queste indagini furono raccolti nella tabella I.

La densità variò da un minino di 1,031 ad un massimo di 1,0328 oscillando intorno ad una media di 1,0318. Questo dato, pur mantenendosi tra i limiti dei valori che si riscontrano nel latte normale, in conseguenza della parziale scrematura risultò sensibilmente superiore a quello medio del latte intero.

Il tasso butirrico, nonostante la scrematura parziale del prodotto della mungitura della sera, risultò abbastanza elevato (media 3,16 % con oscillazioni da un minimo di 2,95 % ad un massimo di 3,65 %) e non differì sostanzialmente dalla media che si riscontra abbastanza di frequente nel latte ottenuto in molti allevamenti.

Il grado di acidità, benchè una parte del latte fosse stata tenuta a riposo per circa 12 ore dopo la mungitura, apparve abbastanza basso (media 5°,78 S. H.).

Alla prova della riduttasi il latte si scolorò nella quasi totalità dei campioni dopo un periodo superiore alle 3 ore. In un solo caso infatti la scolorazione ebbe luogo dopo due ore. Si potè perciò ritenere che la miscela del latte in caldaia presentava un grado di maturazione normale.

Quasi tutti i campioni sottoposti alla prova di fermentazione coagularono dopo oltre 22 ore e diedero origine a coaguli di tipo gelatinoso.

Alla prova di coagulazione tutti i campioni esaminati coagularono normalmente dando luogo a coaguli compatti.

Concludendo, il latte utilizzato per le lavorazioni in base ai risultati delle indagini di ordine chimico, fisico e biologico poteva essere classificato di buona qualità.

1ª prova. – Caratteri del latte lavorato e del siero

*Tabella I*

| | Data della lavorazione | | | | | | | | | | | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3-9-42 | 4-9-42 | 5-9-42 | 6-9-42 | 7-9-42 | 8-9-42 | 9-9-42 | 10-9-42 | 11-9-42 | 12-9-42 | 13-9-42 | |
| **Caratteri del latte:** | | | | | | | | | | | | |
| Densità | 1032 | 1032,8 | 1032,4 | 1032 | 1031 | 1032 | 1031 | 1031,5 | — | 1031,5 | 1032 | 1031,8 |
| Grasso % | 3,05 | 3,00 | 3,40 | 3,05 | 3,00 | 2,95 | 3,00 | — | — | 3,40 | 2,95 | 3,10 |
| Grado di acidità S. H. | 6°,05 | 5°,45 | 5°,70 | 6°,35 | 5°,20 | 5°,90 | 5°,55 | 5°,85 | — | 6°,10 | 5°,70 | 5°,78 |
| Prova della riduttasi: | | | | | | | | | | | | |
| scolorazione dopo | 4h | 5h | 4h,30 | 5h | 4h,30 | 5h | 3h | 3h | — | 2h | 4h | — |
| Prova di fermentazione: | | | | | | | | | | | | |
| coag. dopo | 22h | 22h | 21h | 22h | 23h | 23h,30 | 24h | 22h | — | 9h | — | — |
| tipo del coag. | gelat. | gelat. | gelat. | gelat. | gelat. | gelat. | gelat. | gelat. | — | gelat. caseoso | — | — |
| Prova di coagulazione: | | | | | | | | | | | | |
| tipo del coag. | — | comp. | comp. | comp. | comp. | comp. | comp. | comp. | comp | comp. | — | — |
| **Carattere del siero:** | | | | | | | | | | | | |
| Grasso % | 0,54 | 0,49 | 0,43 | 0,55 | 0,47 | 0,42 | 0,46 | 0,44 | 0,65 | — | 0,50 | 0,50 |
| Grado di acidità S. H. | 4°,60 | 5°,05 | 4°,40 | 3°,60 | 3°,35 | 3°,60 | 3°,60 | 3°,85 | 5°,20 | 3°,35 | 3°,60 | 4°,00 |

La lavorazione del latte fu eseguita, sotto il controllo diretto dello scrivente, da un buon casaro originario della Valle d'Aosta, specializzato nella fabbricazione di questo tipo di formaggio. Il latte venne riscaldato alla temperatura di 33° C e coagulato mediante caglio liquido del commercio in un periodo della durata media di 45' circa; la cagliata, rotta in grani delle dimensioni di un chicco di frumento, fu sottoposta a cottura alla temperatura di 48° C. continuando poi la spinatura fuori fuoco in modo da ottenere in un periodo complessivo di tre quarti d'ora un buon spurgo; indi, raccolta su tela, venne messa in forma e sottoposta a pressione per 12 ore *. La salatura venne effettuata a secco, salando, alternativamente ogni due giorni, ciascuna faccia e lo scalzo con sale macinato grossolanamente, ed ebbe la durata complessiva di circa tre mesi. In detto periodo ed in quello successivo di stagionatura, fino alla data di consumo, i formaggi furono tenuti in un magazzino, seminterrato, alla temperatura di 12-14° C, e vennero curati sottoponendoli a periodica pulizia.

Dal siero ottenuto dalla lavorazione furono prelevati campioni sui quali si determinò il contenuto in grasso ed il grado di acidità. Come risulta dai dati raccolti nella tabella I la percentuale di grasso oscillò intorno al 0,50% ed il grado di acidità si aggirò in media sui 4° S. H.

Le 11 forme sperimentali lavorate nel periodo dal 3 al 13 settembre furono messe a confronto con altrettante forme di controllo fabbricate nel periodo precedente in cui l'alimentazione delle vacche era costituita esclusivamente da pascolo. In questa prima prova, a carattere orientativo, per il gruppo di formaggi presi come controllo, fu possibile condurre indagini metodiche sul latte e sul siero; vennero però rilevati i dati di carattere tecnologico e furono fatti rilievi ed osservazioni sul comportamento dei formaggi durante il periodo di maturazione.

Come risulta dalla tabella II il gruppo di controllo presentò un rendimento in formaggio leggermente superiore al gruppo in esperimento. Nel periodo di stagionatura, durato in entrambi i gruppi poco più di 5 mesi, si osservò nelle due partite in esame un calo di maturazione di poco superiore al 13 %. La resa del latte in formaggio, che risultò per il prodotto fresco superiore al 9 %, si ridusse al termine della stagionatura, per la fontina matura, all'8 % circa.

---

* Per maggiori particolari sulla tecnica della lavorazione cfr.: CARBONE, E. *Op. cit.*

*Tabella II*

1ª prova. – Dati tecnologici delle lavorazioni

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento |
|---|---|---|
| Latte lavorato in media . . . . kg. | 81 | 88,5 |
| Peso medio dei formaggi freschi kg. | 7,6 | 8,05 |
| Réndimento del latte in form. fresco % | 9,38 | 9,10 |
| Durata della stagionatura. . . .giorni | 161 | 157 |
| Peso medio dei form. stagionati . . kg. | 6,59 | 6,97 |
| Rendimento in form. stag. . . . % | 8,14 | 7,86 |
| Calo di maturazione . . . . . % | 13,3 | 13,4 |

Ad un mese dalla lavorazione oltre la metà dei formaggi in esperimento presentava già segni abbastanza evidenti di gonfiore. Il difetto successivamente si manifestò anche nelle altre forme del gruppo ed assunse caratteri sempre più evidenti: le faccie e lo scalzo si sollevarono grado grado, acquistarono un profilo fortemente convesso ed in alcune forme sotto la pressione del gas sviluppatosi la superficie si aprì in piccole screpolature. Nessun difetto particolare si riscontrò nel gruppo di formaggi di controllo.

Dopo un periodo medio di stagionatura di poco più di 5 mesi i formaggi dei due gruppi furono destinati al consumo. Essi vennero però prima sottoposti ad un metodico esame ed alla valutazione seguendo la tecnica enunciata nella precedente nota. I risultati di questo giudizio sono raccolti nella tabella III.

*Tabella III*

1ª prova. – Valutazione dei formaggi

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento | Differenza del gruppo in esperimento rispetto a quello di controllo |
|---|---|---|---|
| Numero dei formaggi . . . . . | 5 | 11 | |
| Aspetto esterno . . punti (massimo 4 punti) | 4 | 2,4 | — 1,6 |
| Odore e sapore . . . punti (massimo 10 punti) | 9 | 8,2 | — 0,8 |
| Consistenza e aspetto della pasta . punti (massimo 6 punti) | 5 | 3.4 | — 1,6 |
| Totale . . . punti | 18 | 14 | — 4 |

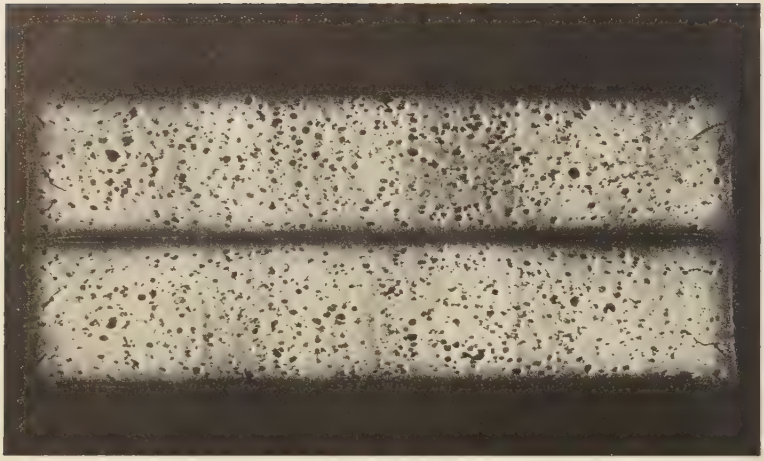


Fig. 1. – 1ª prova. Sezione di una forma del gruppo di controllo.

All'esame esterno i due gruppi di formaggi non presentarono differenze sensibili nel colore e nella consistenza della crosta. Le faccie e lo scalzo invece nel gruppo in esperimento risultarono più o meno fortemente convessi mentre in quello di controllo le prime si mantennero piane ed il secondo conservò il suo caratteristico profilo concavo. Il colore, l'odore ed il sapore della pasta non rivelarono differenze molto evidenti nelle due partite, ad eccezione di un aroma in genere un po' meno delicato e talora leggermente piccante nelle «Fontine» in esperimento. Le maggiori differenze tra i due gruppi si notarono allo esame della pasta. Questa nei formaggi di controllo presentò una consistenza pastosa, con occhiatura piccola, numerosa; nelle forme in esperimento apparve meno pastosa, con vani molto numerosi, spesso grandi come nocciole, talora comunicanti tra di loro in modo da conferire alla pasta una struttura spugnosa, con fenditure interne più o meno ampie (figg. 1 e 2).

Concludendo, i difetti maggiori riscontrati nei formaggi ottenuti da latte proveniente da bovine alimentate con foraggi conservati in silo si notarono nell'aspetto e nella consistenza e aspetto della pasta; il punteggio assegnato a questo gruppo di «Fontine» risultò perciò sensibilmente inferiore a quello attribuito ai formaggi di controllo.

Dai formaggi maturi vennero prelevati campioni, i quali, opportunamente preparati, servirono per le ricerche di ordine chimico.

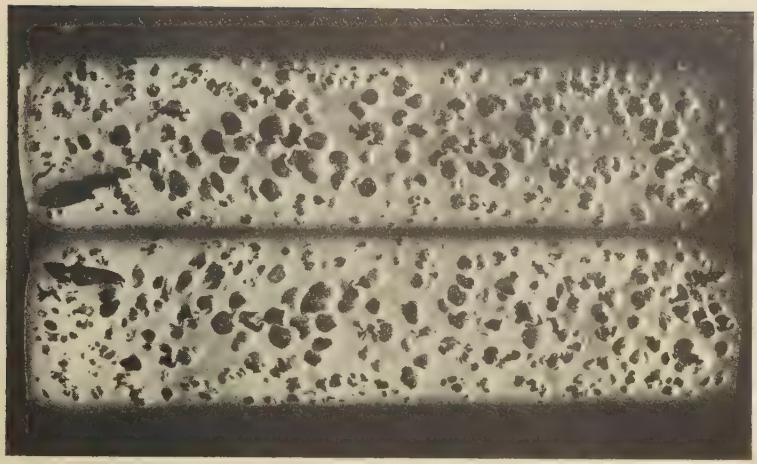


Fig. 2. – 1ª prova. Sezione di una forma del gruppo di esperimento.

Queste compresero la determinazione dell'umidità, del grasso, dell'acidità, del pH, delle ceneri, dell'azoto totale, di quello solubile e di quello ammoniacale. Le analisi vennero condotte in doppio secondo la tecnica descritta nella nota precedente e furono ripetute più volte su ogni campione quando i dati non apparvero concordanti. I risultati medi ottenuti e quelli ricavati dai calcoli furono riassunti nella tabella IV.

L'umidità media dei formaggi di controllo si avvicinò al 35 % ed in quelli in esperimento superò di poco questo valore.

Il contenuto in grasso nelle «Fontine» del 1° gruppo superò il 30 % del prodotto umido e toccò il 47 % della sostanza secca; in quelle in esperimento risultò di poco superiore al 29 % del prodotto fresco e si avvicinò al 45 % della sostanza secca presentando in questo valore una diminuzione di oltre il 4,5 % rispetto a quello dei formaggi di controllo.

Nonostante la parziale scrematura di una parte del latte il tenore in materia grassa si mantenne al di sopra (1° gruppo) o scese al di sotto (2° gruppo) del valore minimo prescritto dalla legge in tempi normali per questo tipo di formaggio.

L'acidità totale espressa in acido lattico rivelò valori un po' più elevati nel gruppo di controllo mentre il pH apparve maggiore in quello in esperimento presentando in entrambi i casi valori superiori a 6.

*Tabella IV*

1ª prova. – Composizione dei formaggi

| | Gruppo di controllo | | Gruppo in esperimento | |
|---|---|---|---|---|
| | sul prodotto umido | sulla sost. secca | sul prodotto umido | sulla sost. secca |
| Umidità . . . . . % | 34,57 | — | 35,10 | — |
| Sostanza secca . . . . . % | 65,43 | 100 | 64,90 | 100 |
| Grasso . . . . . % | 30,75 | 47 | 29,12 | 44,87 |
| Residuo magro . . . . . % | 34,68 | 53 | 35,78 | 55,13 |
| Acidità (acido lattico) . . . . % | 0,75 | 1,15 | 0,60 | 0,92 |
| pH . . . . . % | 6,09 | — | 6,20 | — |
| Ceneri . . . . . | 5,98 | 9,14 | 6,74 | 10,38 |
| Cloruro di sodio . . . . . % | 1,90 | 2,90 | 1,86 | 2,87 |
| Azoto totale . . . . . % | 4,45 | 6,80 | 4,64 | 7,15 |
| Sostanze proteiche (N × 6,37). . % | 28,35 | 43,33 | 29,56 | 45,55 |
| Azoto solubile . . . . . % | 1,40 | 2,14 | 1,38 | 2,13 |
| Azoto ammonicale . . . . . % | 0,25 | 0,38 | 0,26 | 0,40 |
| Calorie per 100 gr. * . . . . . | 402 | 614 | 392 | 604 |

* Le calorie si calcolarono adottando come coefficiente calorico il valore di 9,3 per il grasso e di 4,1 per le sostanze proteiche.

Il contenuto in ceneri totali risultò più elevato nei formaggi in esperimento e si aggirò in media in entrambe le partite intorno al 10 % della sostanza secca.

La percentuale di azoto totale presentò valori medi un po' più alti nelle « Fontine » ottenute con latte prodotto mediante alimentazione con foraggi insilati; analogo comportamento, come era naturale, si notò a carico delle sostanze proteiche, le quali, in questo gruppo, superarono il 45 % della sostanza secca. L'azoto solubile e quello ammoniacale risultarono praticamente uguali nei due gruppi ed il primo si aggirò in media intorno all'1,40 % ed il secondo sul 0,25 % del prodotto umido.

Il valore calorico medio si aggirò sulle 400 calorie ogni 100 gr. di prodotto umido ed apparve nei formaggi di controllo di poco più elevato di quello riscontrato nel gruppo in esperimento.

L'insieme dei risultati analitici non rivelarono nei due gruppi differenze sostanziali di composizione. Entrambe le partite di formaggio mostrarono un elevato contenuto in componenti ad azione plastica ed energetica ed un valore nutritivo espresso in calorie sul tipo di quello dei migliori formaggi grassi.

### Seconda prova

Una seconda serie di ricerche fu condotta presso il caseificio sperimentale dell'Istituto a Torino con due gruppi di lavorazioni di formaggio tipo « Fontina », eseguite rispettivamente dal 4 all'8 novembre 1942 e dal 4 all'8 marzo 1943. In entrambi i casi si utilizzò latte prodotto da un gruppo di bovine di razza « Valdostana », in buone condizioni di salute e tenute nelle migliori condizioni di igiene. Nel primo periodo le vacche ricevettero un'alimentazione costituita da pascolo di prato stabile, fieno normale di prato polifita ben conservato ed un modesto supplemento di mangimi concentrati, limitato alle migliori lattifere. Nel secondo periodo (4-8 marzo 1943) il pascolo venne sostituito con foraggio insilato costituito dal prodotto ottenuto dal 3° taglio di prato polifita conservato per circa 5 mesi in silo cellulare albese *. Questo insilato, come risulta dai dati delle analisi qui riportati, aveva un contenuto in acqua inferiore al 60 % ed una composizione abbastanza buona con assenza di acido butirrico. Esso inoltre presentava un ottimo aspetto, era bene appetito dal bestiame e si poteva perciò giudicare di ottima qualità.

Composizione dell'insilato utilizzato nella 2ª prova

| | |
|---|---|
| Umidità | 58,91 % |
| Protidi grezzi | 6,69 % |
| Lipidi grezzi | 2,09 % |
| Fibra grezza | 9,27 % |
| Ceneri | 4,79 % |
| Estrattivi inazotati grezzi | 18,25 % |
| Protidi puri | 4,38 % |
| Protidi digeribili | 3,12 % |
| Acido acetico libero | 0,381 % |
| Acido acetico combinato | 0,259 % |
| Acido butirrico libero | assente |
| Acido butirrico combinato | assente |
| Acidità totale libera | 0,382 % |
| pH | 5,24 |

Una parte del latte, quello della mungitura della sera, fu scremata parzialmente per affioramento dopo un periodo di circa 12 ore di riposo e ad esso fu unito quello della mungitura del mattino; indi

* Il silo cellulare « albese » è formato da celle in muratura, unite per lo più in batteria, a sezione rettangolare, spesso parzialmente interrate, le quali vengono chiuse superiormente con lastroni di cemento che poggiano alle sommità delle pareti e sono sigillati per impedire il passaggio dell'aria. Vedi Carbone, E. Alcuni tipi di foraggi insilati nell'alimentazione delle vacche da latte. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1938, vol. XXIX.

ebbe inizio la lavorazione. Dalla miscela del latte in caldaia furono prelevati i campioni sui quali si eseguirono le determinazioni di ordine fisico, chimico e biologico. I risultati di queste indagini furono riassunti nella tabella V. Dal loro esame risulta che il latte nei due periodi in linea di massima non presentò differenze sensibili nei vari caratteri presi in considerazione.

*Tabella V*

2ª prova. Caratteri del latte lavorato e del siero

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento |
|---|---|---|
| Caratteri del latte: | | |
| Densità | da 1,0309 a 1,0329 media 1,0315 | da 1,0307 a 1,0324 media 1,0318 |
| Grasso % | da 2,70 a 3,00 media 2,84 | da 2,75 a 3,10 media 2,86 |
| Grado di acidità S.H. | da 6°,65 a 7°,19 media 7°,01 | da 6°,53 a 7°,65 media 6°,94 |
| Prova della riduttasi: scolorazione dopo | 2–6 ore | 2–6 ore |
| Prova di fermentazione: coag. dopo | 23–24 ore | 15–16 ore |
| tipo del coag. | gelatinoso | fioccoso |
| Prova di coagulazione: tipo del coagulo | compatto | compatto |
| Caratteri del siero: | | |
| Grasso % | da 0,30 a 0,45 media 0,41 | da 0,46 a 0,68 media 0,55 |
| Grado di acidità S. H. | da 4° a 4°,48 media 4°,33 | da 4°,29 a 5°,04 media 4°,60 |

La densità oscillò entro i limiti normali. Il contenuto in grasso fu praticamente uguale nei due periodi e in conseguenza della scrematura risultò sensibilmente inferiore ai valori che si riscontrano nel latte intero. Il grado di acidità, nonostante il periodo di riposo cui fu sottoposta una parte del prodotto destinato alla lavorazione, si mantenne entro i valori che si riscontrano nei latti sani e freschi.

La prova della riduttasi rivelò nei due gruppi un grado normale di maturazione del latte. Alla prova di fermentazione i latti ottenuti durante l'uso dei foraggi insilati benchè non abbiano rivelato difetti che li facessero ritenere inadatti alla lavorazione, sia per il tempo impiegato nella coagulazione sia per il tipo del coagulo, risultarono

però meno adatti alla caseificazione di quelli lavorati durante il periodo di controllo. La prova lattozimoscopica mise in evidenza in entrambi i casi coaguli di tipo normale.

Il contenuto in grasso ed il grado di acidità del siero al termine delle lavorazioni risultarono pure normali.

Le lavorazioni furono effettuate dal medesimo casaro seguendo la solita tecnica citata innanzi. Il rendimento in formaggio fresco a 12 ore dalla lavorazione, come risulta dai dati medi raccolti nella tabella VI qui riportata, si avvicinò nel 2° gruppo intorno al 9 % e superò di poco questo valore nel 1°. Durante il periodo della stagionatura, il quale ebbe la durata di circa 5 mesi e mezzo nel gruppo di controllo e di poco più di 4 in quello in esperimento, si riscontrò un calo rispettivamente del 15 e del 12,8 %, per cui la resa del latte in formaggio stagionato si ridusse in entrambi i gruppi a 7,84 %.

*Tabella VI*

2ª prova. — Dati tecnologici delle lavorazioni

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento |
|---|---|---|
| Latte lavorato in media . . . . kg. | 72,8 | 85 |
| Peso medio dei formaggi freschi kg. | 6,71 | 7,64 |
| Rendimento del latte in form. fresco % | 9,22 | 8,98 |
| Durata della stagionatura . . . giorni | 164 | 124 |
| Peso medio dei form. stagionati . . kg. | 5,70 | 6,66 |
| Rendimento in form. stagionato % | 7,84 | 7,84 |
| Calo di maturazione . . . . . % | 15,— | 12,80 |

Dalla crema separata per affioramento dal latte e da quella ricavata dalla centrifugazione del siero si ottenne una resa in burro corrispondente ad 1,58 % del latte nel 1° gruppo di lavorazioni e ad 1,60 % nel 2° gruppo.

I formaggi furono conservati in magazzino adatto in buone condizioni di temperatura, umidità e ventilazione e la salatura fu praticata a secco nel modo sopra citato. Nel 60 % delle forme del 1° gruppo e nella totalità di quelle del 2° a poche settimane dalla lavorazione si notarono i primi sintomi di gonfiore. Questo difetto nei formaggi ottenuti durante il periodo di alimentazione con foraggi insilati assunse proporzioni considerevoli e produsse in quasi tutte le forme piccole screpolature della crosta. I formaggi opportunamente curati si conservarono fino a completa maturazione senza presentare altri inconvenienti.

All'esame praticato al termine della stagionatura le due partite, come appare dal punteggio medio assegnato (tabella VII), presentarono differenze sensibili non solo nell'aspetto esterno, ma anche in quello interno e nelle caratteristiche della pasta. Il colore e la consistenza della crosta risultarono normali in entrambi i gruppi. In circa la metà dei formaggi di controllo la faccia e lo scalzo presentarono profilo un po' difettoso per sviluppo di gas. Questo difetto si manifestò pure in tutti i formaggi in esperimento, nei quali assunse però proporzioni piuttosto imponenti e risultò aggravato da screpolatura della crosta. La pasta in genere risultò nei due gruppi meno saporita del normale, con odore talvolta acidulo e consistenza meno pastosa. Anche questi difetti furono più evidenti nei formaggi in esperimento. Il gruppo di controllo presentò occhiatura un po' più grande del normale con vani delle dimensioni di piselli e talora rivelò fenditure interne per lo più di modeste entità; quello in esperimento manifestò un'occhiatura molto abbondante, costituita da vani grandi come noci e nocciole comunicanti fra di loro nella parte centrale delle forme in modo da conferire alla pasta un aspetto spugnoso.

*Tabella VII*

2ª prova. – Valutazione dei formaggi

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento | Differenze del gruppo in esperimento rispetto a quello di controllo |
|---|---|---|---|
| Aspetto esterno . . . punti (massimo 4 punti) | 3 | 2 | — 1 |
| Odore e sapore . . . . punti (massimo 10 punti) | 8,5 | 7,7 | — 0,8 |
| Consistenza e aspetto della pasta . . punti (massimo 6 punti) | 4 | 3,2 | — 0,8 |
| Totale . . . punti | 15,5 | 12,9 | — 2,6 |

Concludendo, si può affermare che in tutte e due i gruppi di formaggi si ebbero segni di gonfiore. Nel gruppo di controllo il difetto colpì solo una parte delle « Fontine » e si mantenne entro proporzioni piuttosto modeste, senza recare alcun grave deprezzamento apparente del prodotto; in quello in esperimento, invece, esso si estese a tutte le forme in misura imponente producendo una sensibile svalutazione dei formaggi. Si ritiene che il gonfiore tardivo insorto in

parte delle « Fontine » prodotte nel periodo di controllo si debba attribuire al pascolo, costituito da foraggi molto acquosi e piuttosto freddi, dato l'autunno avanzato, i quali esercitarono un'azione diarroica facilitando l'inquinamento del latte da parte di fermenti butirrici. Il difetto verificatosi nei formaggi nel periodo di esperimento si deve invece ritenere provocato dal foraggio insilato impiegato in detto periodo.

Sui due gruppi di formaggi, analogamente a quanto si fece nella 1ª serie di prove, furono condotte ricerche di ordine chimico. I risultati medi ottenuti e quelli ricavati dai calcoli relativi furono raccolti nella tabella VIII qui unita.

*Tabella VIII*

2ª prova. – Composizione dei formaggi

| | Gruppo di controllo | | Gruppo in esperimento | |
|---|---|---|---|---|
| | sul prodotto umido | sulla sost. secca | sul prodotto umido | sulla sost. secca |
| Umidità . . . . . % | 33,93 | — | 33,92 | — |
| Sostanza secca . . . . . % | 66,07 | 100 | 66,08 | 100 |
| Grasso . . . . . % | 28,75 | 43,53 | 27,05 | 40,93 |
| Residuo magro . . . . . % | 37,32 | 56,47 | 39,03 | 59,07 |
| Acidità (acido lattico) . . . . % | 0,85 | 1,30 | 0,73 | 1,10 |
| pH . . . . . | 6,91 | — | 6,65 | — |
| Ceneri . . . . . % | 5,69 | 8,61 | 6,67 | 10,09 |
| Cloruro di sodio . . . . . % | 1,81 | 2,74 | 2,60 | 3,93 |
| Azoto totale . . . . . % | 4,64 | 7,02 | 4,23 | 6,40 |
| Sostanze proteiche (N × 6,37) . . % | 29,57 | 44,75 | 26,97 | 40,81 |
| Azoto solubile . . . . . % | 1,45 | 2,19 | 1,28 | 1,94 |
| Azoto ammoniacale . . . . . % | 0,25 | 0,38 | 0,21 | 0,32 |
| Calorie per 100 gr. . . . . | 389 | 589 | 362 | 548 |

I prodotti ottenuti nei due periodi non presentarono alcuna differenza nella percentuale di acqua. L'umidità media si avvicinò al 34 % risultando un po' inferiore a quella riscontrata nella precedente serie di ricerche (36–37 % circa).

Il contenuto in grasso nei confronti della prima prova, come era naturale dato il minor tasso butirrico del latte utilizzato, risultò meno elevato. Esso inoltre, analogamente a quanto si constatò nelle prove condotte in montagna nell'estate precedente, nel periodo di alimentazione con insilato, rispetto a quello di controllo, presentò una diminuzione del 60 % nei valori medi riferiti alla sostanza secca (da 43,53 a 40,93).

L'acidità espressa in acido lattico nei formaggi con insilato risultò pure diminuita rispetto a quelli di controllo presentando un abbassamento del valore medio riferito alla sostanza secca pari al 15 % (da 1,3 a 1,1). Anche in questo caso furono confermati i risultati delle prove precedenti e c'è da supporre che questo comportamento debba mettersi in relazione al consumo di acido lattico e dei suoi sali per opera dei fermenti butirrici.

Il pH, analogamente a quanto si constatò nelle lavorazioni eseguite in montagna l'estate 1942, nelle « Fontine » in esperimento rispetto a quelle di controllo apparve sensibilmente aumentato e toccò il valore medio di 6,65, il quale viene ritenuto particolarmente adatto per lo sviluppo di fermenti butirrici.

Gli altri componenti dei formaggi dei due gruppi presentarono differenze ora in un senso ed ora nell'altro, le quali non parvero confermare i risultati delle precedenti prove o almeno lasciare supporre che potessero mettersi in relazione all'alimentazione con foraggi insilati.

Le ceneri ed il cloruro di sodio nei formaggi in esperimento risultarono decisamente più elevati che in quelli di controllo. I valori relativi all'azoto si presentarono invece più bassi nei primi che nei secondi.

La differenza riscontrata nel grasso influì pure in modo evidente sul valore calorico medio, il quale nei formaggi prodotti durante il foraggiamento con insilato risultò sensibilmente inferiore rispetto a quello delle « Fontine » di controllo.

Questo rilievo unitamente a quelli relativi al deprezzamento riscontrato nel gruppo di formaggi in esperimento induce a conclusioni negative circa l'influenza esercitata dal foraggio insilato in prova sulla « Fontina ».

### Terza prova

Una terza serie di ricerche ebbe luogo in montagna, presso il caseificio ed il laboratorio della Stazione alpina dell'Istituto, nell'estate 1943. Ivi, seguendo fedelmente la tecnica delle prove precedenti, furono eseguiti due cicli di lavorazioni, di cui uno di controllo, dal 14 al 21 luglio, e l'altro di esperimento, dal 1° al 10 settembre. Nel primo periodo le bovine furono alimentate esclusivamente al pascolo, nel secondo la razione insufficiente che gli animali si potevano procurare mediante il pascolamento venne integrata con la somministrazione alla stalla di un supplemento di 10 kg. in media per capo al

giorno di foraggio di prato-pascolo alpino conservato nello stesso silo a tettoia Marzocchi che aveva servito per la prima serie di prove.

Il foraggio insilato, sia in base ai caratteri rilevati all'esame macroscopico ed organolettico sia in relazione alla composizione chimica qui riportata, si potè classificare un buon fieno silo.

Composizione dell'insilato utilizzato nella 3ª prova

| | |
|---|---|
| Umidità | 44,45 % |
| Protidi grezzi | 3,41 % |
| Lipidi grezzi | 1,14 % |
| Fibra grezza | 8,02 % |
| Ceneri | 2,47 % |
| Estrattivi inazotati grezzi | 30,51 % |
| Protidi puri | 2,47 % |
| Protidi digeribili | 3,41 % |
| Acido acetico libero | 0,060 % |
| Acido acetico combinato | 0,188 % |
| Acido butirrico libero | 0,029 % |
| Acido butirrico combinato | assente |
| Acidità totale libera | 0,375 % |
| pH | 5,7 |

Esso infatti oltre che presentare un bell'aspetto, un profumo gradevole, ed un ottimo grado di conservazione dei tessuti, risultò contenere buone percentuali di componenti alimentari e quantità trascurabili di acido butirrico. Inoltre fu sempre bene appetito dalle vacche e non produsse alcun inconveniente apparente nella secrezione del latte.

Dal 14 al 21 luglio furono lavorati complessivamente 10 formaggi tipo « Fontina »; un ugual numero venne prodotto nel secondo ciclo di lavorazioni. Seguendo la tecnica delle prove precedenti il latte della mungitura della sera fu scremato parzialmente per affioramento dopo circa 12 ore di riposo e venne mescolato a quello fresco della produzione del mattino.

Dalla miscela di latte in caldaia appena prima di iniziare la lavorazione si prelevarono campioni sui quali si condussero ricerche di carattere fisico, chimico e biologico.

I risultati ottenuti da queste indagini furono raccolti nella tabella IX.

Il latte ottenuto nei due periodi non presentò differenze sensibili nella densità, nel tenore in grasso e nel grado di acidità. Nonostante la parziale scrematura esso rivelò ancora una percentuale di grasso

*Tabella IX*

3ª Prova. – Caratteri del latte lavorato e del siero

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento |
|---|---|---|
| Caratteri del latte: | | |
| Densità | da 1,0296 a 1,0315 media 1,0307 | da 1,0309 a 1,0319 media 1,0311 |
| Grasso % | da 3,30 a 3,60 media 3,50 | da 3,45 a 3,65 media 3,56 |
| Grado di acidità .S. H | da 8°,14 a 8°,80 | da 8°,19 a 8°,80 |
| Prova della riduttasi: scolorazione dopo | 1–4 ore | 2,30'–7 ore |
| Prova di fermentazione: coagul. dopo | 7,30'–12 ore | 11–13 ore |
| tipo del coagul. | gelatinoso | gelatinoso |
| Prova di coagulazione: tipo del coagul. | compatto | compatto |
| Caratteri del siero: | | |
| Grasso % | da 0,45 a 0,71 media 0,55 | da 0,49 a 0.82 media 0,62 |
| Grado di acidità .S. H. | da 5°,28 a 6°,20 media 5°,76 | da 4°,84 a 5°,06 media 4°,92 |

abbastanza elevata (3,50 circa), sul tipo di quella che si riscontra normalmente nel latte di miscela in molti allevamenti di pianura. Il grado di acidità, come era naturale data la sosta subita da una parte del latte, risultò un po' superiore a quello del prodotto sano munto di recente. Nel primo gruppo la scolorazione del latte sottoposto alla prova della riduttasi avvenne dopo un periodo più breve che non nel secondo ed anche il tempo impiegato per la coagulazione durante la prova di fermentazione risultò un po' minore. Si ritiene che questa differenza di comportamento debba attribuirsi alla temperatura ambiente più elevata alla quale fu conservato il latte durante il ciclo di lavorazioni del luglio rispetto a quelle effettuate in settembre. Nessuna differenza si notò invece nel tipo del coagulo ottenuto nelle prove di coagulazione ed in quelle al lattofermentatore. Si ebbe cioè sempre una cagliata compatta, uniforme e gelatinosa.

Il latte lavorato, come era naturale dato il contenuto in grasso sensibilmente più elevato rispetto a quello delle prove precedenti, diede un maggior rendimento in formaggio fresco. Questo valore nelle

« Fontine » del gruppo sperimentale, le quali presentavano un peso superiore rispetto a quelle di controllo, risultò un po' più elevato (tabella X). Durante il periodo di stagionatura (120–160 giorni) si ebbe un calo alquanto minore di quello riscontrato nelle prove precedenti. Il rendimento in formaggio maturo si ridusse al 9 % circa del latte lavorato.

*Tabella X*

3ª prova. – Dati tecnologici delle lavorazioni

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento |
|---|---|---|
| Latte lavorato in media . . . . kg. | 77,20 | 83 |
| Peso medio dei formaggi freschi kg. | 7,22 | 8,09 |
| Rendimento del latte in form. fresco % | 9,27 | 9,75 |
| Durata della stagionatura . . . giorni | 120 | 161 |
| Peso medio dei form. stagionati . . kg. | 6,93 | 7,57 |
| Rendimento in form. stagionato % | 8,97 | 9,12 |
| Calo di manutenzione . . . . . % | 4 | 6,43 |

Verso la metà di ottobre i formaggi furono trasportati in un magazzino dell'Istituto a Torino. Ivi, per quanto essi fossero ben curati e mantenuti in condizioni adatte per la stagionatura, verso il 20 dello stesso mese alcune forme manifestarono i primi sintomi di gonfiore. Il difetto successivamente si aggravò e si estese in forma più o meno grave a buona parte delle « Fontine » acquistando in qualche forma proporzioni tali da provocare la rottura della crosta.

All'esame condotto al termine della stagionatura i due gruppi di formaggi furono così valutati:

*Tabella XI*

3ª prova. – Valutazione dei formaggi

| | Gruppo di controllo | Gruppo in esperimento | Differenze del gruppo in esperimento rispetto a quello di controllo |
|---|---|---|---|
| Aspetto esterno . . . punti (massimo 4 punti) | 4 | 2,7 | — 1,3 |
| Odore e sapore . . . punti (massimo 10 punti) | 8,8 | 8,4 | — 0,4 |
| Consistenza e aspetto della pasta . . punti (massimo 6 punti) . . | 5,2 | 3,3 | — 1,9 |
| Totale . . . punti | 18 | 14,4 | — 3,6 |

Fig. 3. – 3ª prova. Aspetto esterno di due forme: una del gruppo di controllo (*sotto*), l'altra del gruppo di esperimento (*sopra*).

Le due partite di « Fontina » presentarono differenze particolarmente evidenti nell'aspetto esterno e nella struttura interna. Mentre quelle di controllo rivelarono caratteri che si avvicinavano molto al tipico formaggio « Fontina », quelle in esperimento avevano le faccie e lo scalzo più o meno convessi, talora con screpolature, e la pasta rivelava un'occhiatura anormale, costituita da ampi vani comunicanti tra di loro in modo da conferire al formaggio un aspetto spugnoso (figg. 3 e 4). Il punteggio complessivo assegnato alle forme di controllo risultò perciò sensibilmente superiore a quello dei formaggi in esperimento. Questi dati confermarono i risultati delle ricerche precedenti circa l'azione sfavorevole che l'impiego di foraggi insilati esercita sui caratteri esterni e sull'aspetto interno dei formaggi.

I risultati medi delle analisi riuniti nell'unita tabella XII rivelarono un contenuto in umidità del 36 % nei formaggi del 1° gruppo e valori medi di poco superiori in quelli del secondo.

Il tenore in grasso risultò abbastanza elevato, specie nei formaggi di controllo in cui, riferito alla sostanza secca, si elevò ad oltre il 51 %, mentre in quelli in esperimento superò di poco il 47 %. Questo comportamento confermò i risultati ottenuti nelle altre due serie di ricerche.

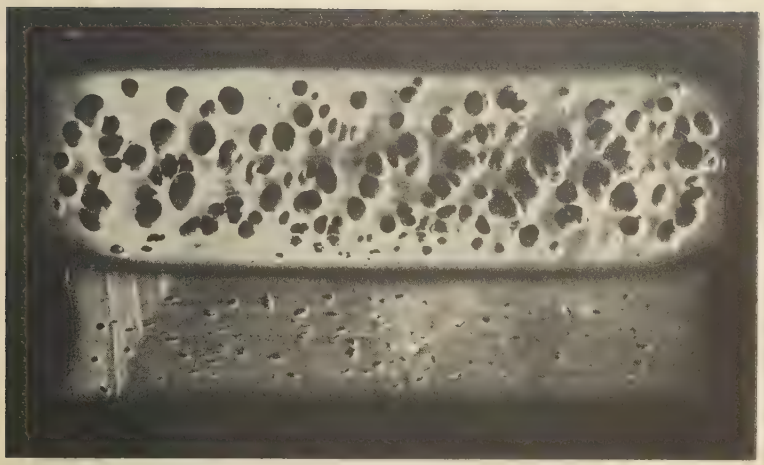


FIG. 4. — 3ª prova. Aspetto interno di una forma del gruppo di controllo (*sotto*) e di una del gruppo di esperimento (*sopra*).

Anche i valori dell'acidità espressa in acido lattico e quelli del pH confermarono i risultati delle prove precedenti. Nel gruppo in esperimento si ebbe cioè una sensibile diminuzione dell'acidità rispetto a quello di controllo.

*TABELLA XII*

3ª prova. — Composizione dei formaggi

| | Gruppo di controllo | | Gruppo in esperimento | |
|---|---|---|---|---|
| | sul prodotto umido | sulla sost. secca | sul prodotto umido | sulla sost. secca |
| Umidità . . . . . % | 36,15 | — | 37,27 | — |
| Sostanza secca . . . . . % | 63,85 | 100 | 62,73 | 100 |
| Grasso . . . . . % | 32,75 | 51,30 | 29,60 | 47,18 |
| Residuo magro . . . . . % | 31,10 | 48,70 | 33,13 | 52,82 |
| Acidità (acido lattico) . . . . . % | 0,58 | 0,91 | 0,45 | 0,72 |
| pH . . . . . | 6,29 | — | 6,41 | — |
| Ceneri . . . . . % | 4,49 | 7,03 | 4,24 | 6,76 |
| Cloruro di sodio . . . . . % | 1,23 | 1,93 | 2,09 | 3,33 |
| Azoto totale . . . . . % | 3,97 | 6,22 | 4,01 | 6,39 |
| Sostanze proteiche (N × 6,37) . . % | 25,16 | 39,40 | 25,51 | 40,67 |
| Azoto solubile . . . . . % | 1,52 | 2,38 | 1,75 | 2,79 |
| Azoto ammoniacale . . . . . % | 0,14 | 0,21 | 0,16 | 0,25 |
| Calorie per 100 gr. . . . . | 408 | 639 | 380 | 606 |

Le differenze riscontrate tra i due gruppi di formaggi circa gli altri componenti determinati nelle analisi chimiche (ceneri totali, cloruro di sodio, azoto) non collimarono con quelle notate nei prodotti ottenuti nei precedenti cicli di lavorazioni, nè permisero di giungere a qualche conclusione circa l'azione esercitata dai foraggi insilati.

Anche in questa serie di prove la diminuzione del grasso sopra citata, notata nei formaggi in esperimento, produsse un abbassamento del valore calorico, il quale depone a sfavore dell'alimentazione con foraggi insilati.

Concludendo, in base alle tre serie di prove comparative condotte in montagna ed in pianura esperimentando su bovine da latte foraggi conservati in silo di tipo diverso, con umidità piuttosto bassa (45–60 %) ed in buon stato di conservazione, messi a confronto con l'alimentazione al pascolo od a base di fieno normale, si potè notare che:

1) gli insilati sperimentati non rivelarono alcuna notevole influenza sul tenore in grasso, sulla densità e sul grado di acidità del latte; questo prodotto inoltre alla prova della riduttasi, a quella al lattofermentatore ed alla prova caseozimoscopica non presentò alcuna differenza costante rispetto a quello ottenuto con l'alimentazione di controllo;

2) l'uso del foraggio insilato non influì sulla resa in formaggio « Fontina »;

3) esso esercitò invece un'azione sfavorevole sopra i caratteri esterni e sulla struttura interna dei formaggi, provocò cioè un gonfiore per lo più imponente e, di conseguenza, un notevole deprezzamento del prodotto;

4) i formaggi ottenuti durante l'alimentazione con insilati risultarono, rispetto a quelli di controllo, meno ricchi in grasso;

5) essi inoltre presentarono una minore acidità totale espressa in acido lattico ed un pH più elevato;

6) il loro valore calorico apparve pure sensibilmente diminuito.

Sulla scorta di questi risultati ed in base alla ricca bibliografia sull'influenza che l'uso dei foraggi insilati esercita sui formaggi cotti, si ritiene doveroso consigliare agli allevatori di evitare possibilmente l'uso di questi alimenti nelle zone classiche di lavorazione del formaggio « Fontina », al fine di eliminare una delle più frequenti e gravi cause del gonfiore. L'uso razionale di erba, consumata al pascolo od alla stalla, o di buon fieno, integrato con opportuni quantitativi di

ottimi mangimi concentrati, costituisce pur sempre una norma fondamentale nella produzione del latte destinato alla fabbricazione del formaggio « Fontina ».


## RIASSUNTO

In considerazione specialmente della diffusione crescente che va assumendo la conservazione dei foraggi mediante il sistema dello insilamento ed allo scopo di studiare l'influenza che questi foraggi possono esercitare sulla fabbricazione del formaggio « Fontina », il più importante formaggio tipico del Piemonte, vennero condotte, in montagna ed in pianura, tre prove sperimentali con sei gruppi di lavorazioni, tre di controllo con l'impiego di latte normale ottenuto con alimentazione al pascolo ed a base di fieno e tre con latte di bovine alimentate con foraggi insilati.

I risultati ottenuti sperimentando insilati di tipo diverso, con umidità piuttosto bassa (45–60 %) non rivelarono alcuna sensibile modificazione del tenore in grasso, della densità e del grado di acidità del latte, nonchè del suo comportamento alla prova della riduttasi, di quella al lattofermentatore e di quella caseozimoscopica.

L'uso degli insilati esercitò invece un'azione sfavorevole sul formaggio provocando un gonfiore per lo più imponente ed un notevole deprezzamento del prodotto.

In base all'esito di queste indagini si ritiene perciò doveroso consigliare agli agricoltori di evitare possibilmente l'uso di questi foraggi nelle zone classiche di lavorazione del formaggio « Fontina ».



## *SUMMARY*

## INFLUENCE OF ENSILAGE ON THE MAKING OF 'FONTINA' CHEESE

by Ettore Carbone

Because of the increasing use of ensilages, the author has studied their influence in the making of ' Fontina ' cheese, the most important cheese of Piedmont.

For this purpose six sets of trials were undertaken both in the mountains and in the plain: in three of them, milk from cows fed on

fresh pasture grass or hay was used while in the other three, cheese was made with milk from cows fed on ensilage.

The results obtained have shown that the use of various ensilage (45–60 % humidity) had no effect on the content of fat, on the density and acidity of the milk, on its behaviour in the reductase, lactofermentator and caseozymoscopic tests.

The ensilages acted unfavourably on the cheese, producing a rather serious swelling which higly depreciates the product.

It is thus suggested that farmers be advised not to use ensilages where classic ' Fontina ' cheese is made.

## CENNI BIBLIOGRAFICI

(Principali pubblicazioni e periodici consultati)


ARNAUDI, C., e POLITI, I. Teoria e pratica dell'insilamento dei foraggi. Milano, Casa Ed. Ambrosiana, 1946.

AXELSSON, J., ANDERSSON, Y. Foderkonservering. Stockholm, Nordisk Rotogravyr, 1935.

HOSTETTLER, H. Der Einfluss der Silagefütterung auf die Beschaffenheit der Milch. *Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene Eidg. Gesundheitsamt,* Bern 1945, Bd. XXXVI, Heft 1.

KIRSH, W. Gärfutter. Berlin, P. Parey, 1942.

KIRSH, W., u. HILDEBRANDT, H. Die Silofutterbereitung nach dem Kaltgärverfahren. Berlin, P. Parey, 1930.

POHER, E., et BRETIGNIERE, L. Premier Congrès national de l'ensilage des fourrages. Toulouse, 1927.

SAMARANI, F. Silos per foraggi. Piacenza, Fed. it. Cons. agr., 1928.

WATSON, S. J. The science and practice of conservation: grass and forage crops. London, Clumbury Press, 1939.

Atti del Convegno per la conservazione dei foraggi nell'agricoltura italiana. Verona, marzo 1940.

Foraggi e bestiame nell'economia agraria italiana. Roma, Istituto di tecnica e propaganda agraria, 1941.

*Annali dell'Istituto sperimentale di Caseificio.* Lodi.

*Futterbau und Gärfutterbereitung.* Berlino.

*Journal of Dairy Science.* Ohio.

*Le Lait.* Parigi.

*Milchwirtschaftliche Forschungen.* Berlino.

*Milchwirtschaftlicher Literaturbericht.* Kiel.


Ricevuto il 6 ottobre 1949.

ISTITUTO AGRONOMICO PER L'AFRICA ITALIANA
(Direttore: Armando Maugini)
FIRENZE

Giuseppe Rocchetti

# LA COMPOSIZIONE DEL FIOCCO DI CONIGLIO D'ANGORA *

Affiancando il lavoro del Laboratorio di Zootecnia di questo Istituto che, da anni, si occupa della produzione del fiocco di coniglio d'Angora e ne studia le caratteristiche morfologiche, fisiche e commerciali, abbiamo iniziato una serie di indagini col proposito di portare un contributo alla conoscenza della composizione chimica del fiocco stesso. In questa nota esponiamo i risultati delle prime ricerche limitate alla determinazione quantitativa dei quattro costituenti tipici delle formazioni pilifere animali: due elementari, l'azoto e lo zolfo, e due complessi, le sostanze etero-solubili e le ceneri. Dette analisi furono ripetute su lane diverse per qualità, provenienza e composizione morfologica cosicchè si può ritenere che esse offrano un quadro sufficientemente esatto della distribuzione percentuale, nel fiocco d'Angora, dei predetti costituenti.

Prima di procedere alle determinazioni proposteci abbiamo eseguito numerose prove preliminari per mettere a punto i metodi di analisi, e ciò in particolare per la determinazione dello zolfo e dello estratto etereo. Quest'ultimo venne determinato su 2 gr. di lana in apparecchio estrattore Soxhlet e con un'estrazione molto lunga, della durata di 24 ore, il che assicura il completo esaurimento delle sostanze etero-solubili. Oltre all'etere abbiamo usato quale solvente, in alcune prove, l'acetone.

---

* Il lavoro è stato sussidiato da un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, cui vanno i nostri ringraziamenti.

Questi vengono poi estesi al prof. T. M. Bettini, del Laboratorio di Zootecnia di questo Istituto, che oltre ad averci offerto lo spunto ed il materiale per il lavoro, ci ha assistito e consigliato nell'elaborazione statistica dei dati di analisi.

Per la determinazione dello zolfo organico fu dovuto abbandonare il metodo a secco della fusione in carbonato sodico ed ossidazione con perossido di sodio a causa dell'impossibilità di incorporare il fiocco, estremamente leggero e voluminoso con il carbonato sodico. Ciò provocava l'accensione della massa allorchè si procedeva alla fusione, rendendo del tutto aleatori i risultati di analisi. Si sostituì allora il metodo a umido, basato sull'ossidazione dello zolfo organico con bromo e miscela nitrica di rame ed ammonio (reattivo di Denis). La lana, nel quantitativo di gr. 0,2–0,3, viene previamente disciolta in idrato sodico.

L'azoto totale fu determinato secondo un semi-micro Kjeldahl, attaccando gr. 0,20–0,25 di lana con acido solforico in presenza di solfato di potassio e di rame e procedendo poi allo spostamento dell'ammoniaca dallo stesso palloncino di attacco, mediante corrente di vapore.

Le ceneri, dopo una cauta carbonizzazione di 1 gr. di lana, si ottennero per riscaldamento in muffola sino al primo color rosso cupo.

I valori riportati sono la media di almeno due determinazioni. Tutti i dati sono riferiti alla sostanza secca in quanto il fiocco di Angora è altamente sensibile anche alle più piccole variazioni di umidità ambientale e pertanto il suo tenore in acqua rispecchia, in valore assoluto, più le condizioni dell'ambiente che le caratteristiche delle lane. I dati relativi all'umidità hanno invece valore di confronto solo a parità di ambiente. (Bettini, 3). Riportiamo tuttavia le umidità delle singole lane esaminate facendo presente che tali valori sono la media di almeno sei determinazioni. Queste venivano eseguite in stufa normale a 105–107° C. sino a peso costante, raggiunto dopo 16–18 ore di essiccamento. Alcune determinazioni vennero eseguite in corrente d'aria secca, sempre a 105–107° C., con notevole guadagno nel tempo di essicamento.

Abbiamo ritenuto utile riferire i valori percentuali dell'azoto e dello zolfo oltre che alla sostanza secca anche alla sostanza secca sgrassata ed infine esprimere i valori del rapporto azoto: zolfo (N/S).

Nella tabella I si espongono i risultati delle analisi di quattro lane provenienti da uno stesso allevamento, ma di qualità e di annate diverse, e di una lana francese, che all'aspetto si giudica sia di seconda scelta, proveniente dal mercato di Parigi. Dall'esame dei dati, trascurando quelli riguardanti l'umidità, poichè le analisi vennero effettuate in epoche diverse, risulta come le quantità delle sostanze etero–solubili

*Tabella I*

Composizione di alcuni fiocchi d'Angora

| | % Umidità | % sulla sostanza secca | | | | | % su sostanza secca e sgrassata | | N/S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | estratto con | | azoto | zolfo | ceneri | azoto | zolfo | |
| | | etere | acetone | | | | | | |
| Fiocco di 1ª scelta . . . . | 7,25 | 1,72 | 2,22 | 16,07 | 3,96 | 0,96 | 16,35 | 4,03 | 4,06 |
| Fiocco di 2ª scelta . . . . | 9,72 | 2,03 | 2,71 | 15,72 | 3,73 | 1,00 | 16,05 | 3,81 | 4,21 |
| Fiocco di 3ª scelta . . . . | 8,19 | 2,50 | 3,14 | 15,61 | 4,48 | 1,02 | 16,01 | 4,59 | 3,49 |
| (come precedente, ma attaccato da tarme) . . . . . | 9,64 | 2,45 | — | 15,88 | 4,42 | 1,01 | 16,29 | 4,53 | 3,60 |
| Fiocco francese di 2ª scelta | 10,12 | 2,59 | — | 17,15 | 4,01 | 0,91 | 17,61 | 4,12 | 4,27 |

(1,7–2,5 %) e delle ceneri (0,91 ÷ 1,02 %) costituiscano una parte minima della lana, mentre sono elevati i suoi tenori in azoto, sempre superiori al 16 %, e in zolfo oscillanti attorno al 4 %.

Le sostanze etero–solubili appaiono essere in quantità superiori a quelle rilevate da Tänzer (5) per fiocchi d'Angora tedeschi. Tale autore riporta per le tre qualità commerciali, 1ª, 2ª e 3ª, rispettivamente un tenore di 0,76, 1,11 e 1,13 % di grasso. Si tratta però di lane, in particolare per la terza qualità, che hanno subito dei processi di imbianchimento mentre noi abbiamo esaminato lane provenienti direttamente dagli animali. Il tenore in grassi cresce con il peggiorare della qualità, così come meglio appare nella tabella III ove si riscontrano dati che si avvicinano a quelli di Tänzer solo per alcune lane più pregiate.

L'estratto etereo, di aspetto ceroso e colore bianco–grigiastro, ha dato esito favorevole alla prova qualitativa di Hager indicando abbondante presenza di colesterolo.

Per quei campioni sui quali si è proceduto all'estrazione con acetone si è ottenuto dal 28 al 33 % in più di sostanze estratte. Data l'attitudine di questo solvente a sciogliere lipidi più ossidabili e a più basso punto di fusione, la sua maggiore estrazione starebbe ad indicare la presenza di tali sostanze. I due estratti, con etere ed acetone, si presentano però eguali all'aspetto.

Il rapporto N/S oscilla attorno a 4 e ci dice come i tenori in azoto e zolfo siano pressochè proporzionali. Mentre il valore dell'azoto si avvicina in più o in meno a quello delle lane di pecora, quello dello zolfo è sempre decisamente superiore stando ad indicare che fra le due lane deve esservi una decisa differenza costitutiva. Facendo un

confronto fra le percentuali di zolfo delle formazioni pilifere di specie diverse si trova che esse differiscono:

| | % di zolfo | Autore |
|---|---|---|
| Lane di vigogna | 1,3 – 1,9 | Gorup-Besanez* |
| Lane di alpacca | 2,6 – 3,1 | Gorup-Besanez* |
| Lane di pecora | 2,0 – 3,4 | Gorup-Besanez* |
| Lane di pecora | 2,3 – 3,8 | Bowman* |
| Lane di pecora | 3,14 – 4,08 | Barrit e King** |
| Lane di pecora | 3,34 – 4,08 | Barker** |
| Moerra (lana di capra d'Angora) | 3,02 – 3,18 | Barker** |
| Moerra (lana di capra d'Angora) | 3,03 – 3,36 | Barrit e King** |
| Fiocco di coniglio d'Angora | 3,09 – 4,69 | Rocchetti |
| Pelo di cane bianco Samoiedo | 5,07 | Barker** |
| Capello di donna | 5,34 | Sammartino* |

* Citato da Hezzog (4).
** Citato da Barker (1).

Dalle cifre su esposte appare come il fiocco di coniglio d'Angora presenti un tenore di zolfo superiore che nelle altre lane.

Nella tabella II si esprime la composizione media dei tre diversi tipi di fibre costituenti il fiocco d'Angora e precisamente delle fibre restiformi, delle fibre eterotipiche e di quelle lanose. Bettini (2) ha così definito i tre tipi:

« Macroscopicamente, le fibre restiformi appaiono tipicamente più lunghe, più grosse, senza ondulazioni e sono provviste di un ispessimento – resta – distale; le fibre eterotipiche appaiono più corte, più fini, increspate e possiedono pure una resta distale, di norma più corta, meno grossa e più fortemente incurvata; le fibre lanose appaiono anche più corte, più fini e increspate, a ondulazioni più numerose prossimalmente e meno numerose o anche assenti distalmente ».

Lo stesso autore ha trovato che una lana media presenta tali fibre nelle seguenti percentuali ponderali:

| | su 190 maschi | su 261 femmine |
|---|---|---|
| Fibre restiformi | 11,808 % | 20,784 % |
| Fibre eterotipiche | 8,422 % | 14,649 % |
| Fibre lanose | 79,770 % | 64,567 % |

Alle decise differenze macroscopiche fanno riscontro quelle nei tenori in azoto e zolfo: meno ricche in zolfo e più in azoto le fibre eterotipiche, più ricche in zolfo e meno in azoto quelle lanose, intermedie le restiformi. Il rapporto N/S passa da 4,15 per le fibre eterotipiche a 4,04 per quelle restiformi e scende a 3,72 per quelle lanose.

*Tabella II*

Composizione delle tre fibre tipiche del fiocco Angora

| | % umidità | % sulla sostanza secca | | | | % su sostanza secca e sgrassata | | N/S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | estratto etereo | azoto | zolfo | ceneri | azoto | zolfo | |
| Fibre restiformi . . . | 9,57 | 2,83 | 16,16 | 4,00 | 1,56 | 16,63 | 4,11 | 4,04 |
| Fibre eterotipiche . . | 9,47 | 2,91 | 16,22 | 3,91 | — | 16,52 | 4,03 | 4,15 |
| Fibre lanose . . . . . | 9,42 | 3,45 | 15,73 | 4,23 | 1,05 | 16,33 | 4,38 | 3,72 |

I corrispondenti valori dell'estratto etereo appaiono insolitamente elevati ed una spiegazione si potrebbe trovare nella manualità seguita per la separazione dei tre tipi di fibre. Una tale separazione,

*Tabella III*

Composizione di fiocchi d'Angora commerciali italiani

| | | % umidità | % sulla sostanza secca | | | | % su sostanza secca e sgrassata | | N/S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | estratto etereo | azoto | zolfo | ceneri | azoto | zolfo | |
| Toscana . | 1ª qualità | 12,14 | 1,14 | 16,98 | 4,69 | 0,88 | 17,18 | 4,74 | 3,62 |
| | 2ª qualità | 11,71 | 1,42 | 16,61 | 4,38 | 0,99 | 16,85 | 4,44 | 3,79 |
| | 3ª qualità | 11,67 | 1,71 | 16,43 | 4,29 | 1,09 | 16,72 | 4,36 | 3,83 |
| Veneto . . | 1ª qualità | 12,89 | 1,43 | 16,35 | 4,32 | 0,90 | 16,59 | 4,38 | 3,78 |
| | 2ª qualità | 12,16 | 1,56 | 16,17 | 4,23 | 1,16 | 16,43 | 4,30 | 3,82 |
| | 3ª qualità | 11,98 | 2,35 | 15,78 | 4,14 | 1,23 | 16,16 | 4,24 | 3,81 |
| Umbria . | 1ª qualità | 12,01 | 1,46 | 16,02 | 4,17 | 0,95 | 16,26 | 4,23 | 3,84 |
| | 2ª qualità | 11,89 | 1,69 | 15,82 | 3,88 | 0,97 | 16,09 | 3,95 | 4,08 |
| | 3ª qualità | 11,28 | 1,66 | 15,53 | 3,77 | 1,19 | 15,79 | 3,83 | 4,12 |
| Romagna . | 1ª qualità | 11,43 | 1,29 | 17,02 | 4,06 | 1,22 | 17,24 | 4,11 | 4,19 |
| | 2ª qualità | 11,50 | 2,07 | 15,86 | 3,50 | 1,26 | 16,20 | 3,57 | 4,53 |
| | 3ª qualità | 10,84 | 2,87 | 15,31 | 3,09 | 1,32 | 15,76 | 3,18 | 4,95 |
| Lombardia | 1ª qualità | 11,25 | 2,43 | 16,33 | 4,18 | 1,09 | 16,74 | 4,28 | 3,91 |
| | 2ª qualità | 11,27 | 2,56 | 15,38 | 3,80 | 1,40 | 15,78 | 3,89 | 4,05 |
| | 3ª qualità | 11,34 | 2,98 | 15,23 | 3,40 | 1,42 | 15,70 | 3,50 | 4,48 |
| Campania . | 1ª qualità | 11,43 | 1,27 | 16,00 | 4,21 | 0,90 | 16,21 | 4,26 | 3,80 |
| | 2ª qualità | 11,05 | 1,82 | 15,22 | 3,84 | 0,97 | 15,50 | 3,91 | 3,96 |
| | 3ª qualità | 10,70 | 2,09 | 14,89 | 3,53 | 1,10 | 15,21 | 3,60 | 4,22 |
| Medie . . . . . | | — | 1,877 | 15,941 | 3,988 | 1,113 | 16,245 | 4,281 | — |
| Errore standard . | | — | ±0,132 | — | — | ±0,044 | ±0,134 | ±0,093 | — |
| Deciazione standard | | — | 0,558 | — | — | 0,188 | 0,567 | 0,395 | — |

per quanto attuata con pinze chirurgiche, risente inevitabilmente del contatto con le mani.

Infine nella tabella III si esprimono i risultati dell'analisi di 18 lane di coniglio d'Angora italiana, distinte per qualità e provenienza, lane che rispecchiano in maniera sicura quelle esistenti sui principali mercati locali. I dati sono stati poi sottoposti all'elaborazione statistica al fine di poter meglio precisare le varie differenze.

I valori delle deviazioni standard, calcolati per questi 18 campioni esaminati, sono elevati dando così una misura della notevole variabilità del contenuto in sostanze etero-solubili, azoto, zolfo e ceneri negli stessi campioni. Tali differenze risultano poi meglio spiegate dall'analisi delle rispettive varianze in rapporto alla provenienza e alla qualità.

Per quanto riguarda l'estratto etereo, l'analisi della varianza per le 18 lane esaminate:

| Causa della variazione | Somma dei quadrati | Gradi di libertà | Quadrato medio | Rapporti varianze | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Totale . . . . . | 5,3337 | 17 | 0,3137 | — | — |
| Provenienza . . . . . | 2,8812 | 5 | 0,5762 | 8,8245 | 0,01–0,001 |
| Qualità . . . . . | 1,7996 | 2 | 0,8998 | 13,7794 | 0,01–0,001 |
| Discrepanza . . . . . | 0,6529 | 10 | 0,0653 | — | — |

ha indicato che esse diversificano in modo altamente significativo in relazione alla provenienza ed alla qualità.

Per l'azoto, contenuto nelle lane secche e sgrassate, l'analisi della varianza:

| Causa della variazione | Somma dei quadrati | Gradi di libertà | Quadrato medio | Rapporti varianze | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Totale . . . . . | 5,4707 | 17 | 0,3218 | — | — |
| Provenienza . . . . . | 2,7959 | 5 | 0,5592 | 9,4122 | 0,01–0,001 |
| Qualità . . . . . | 2,0807 | 2 | 1,0403 | 17,5114 | < 0,001 |
| Discrepanza . . . . . | 0,5941 | 10 | 0,0594 | — | — |

mette in luce l'elevata significatività delle differenze in rapporto alla provenienza ed alla qualità.

Per il tenore in zolfo, sempre sulle lane secche e sgrassate, l'analisi della varianza:

| Causa della variazione | Somma dei quadrati | Gradi di libertà | Quadrato medio | Rapporti varianze | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Totale . . . . . | 2,6598 | 17 | 0,1564 | — | — |
| Provenienza . . . . . | 1,5268 | 5 | 0,3054 | 13,7922 | < 0,001 |
| Qualità . . . . . | 0,9116 | 2 | 0,4558 | 20,5871 | < 0,001 |
| Discrepanza . . . . . | 0,2214 | 10 | 0,0221 | — | — |

indica la elevata significatività delle differenze in rapporto alla provenienza ed alla qualità.

Per il contenuto in ceneri della sostanza secca dei fiocchi, l'analisi della varianza:

| Causa della variazione | Somma dei quadrati | Gradi di libertà | Quadrato medio | Rapporto varianze | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Totale . . . . . | 0,6032 | 17 | 0,0355 | — | — |
| Provenienza . . . . . | 0,2909 | 5 | 0,0582 | 4,0137 | 0,05–0,01 |
| Qualità . . . . . | 0,1668 | 2 | 0,0834 | 5,7517 | 0,05–0,01 |
| Discrepanza . . . . . | 0,1455 | 10 | 0,0145 | — | — |

denota una differenza significativa in relazione alla provenienza ed alla qualità.

## RIASSUNTO

L'A. ha compiuto alcune serie di determinazioni su campioni di fiocco di coniglio d'Angora, diversi per qualità, provenienza e composizione morfologica delle fibre al fine di precisarne il contenuto in sostanze etero–solubili, azoto, zolfo e ceneri. Da esse risulta, in confronto alle lane di altre specie animali, un basso tenore in sostanze etero–solubili e in ceneri, uno normale in azoto ed uno elevato in zolfo. Il rapporto N/S oscillante attorno a 4 appare minore per le lane migliori e più elevato per quelle scadenti; inoltre esso è maggiore per le fibre eterotipiche, minore per quelle restiformi ed ancor più ridotto per quelle lanose.

Risulta poi che i vari campioni di fiocco d'Angora diversificano in misura statisticamente significativa per quanto riguarda i tenori dei quattro componenti considerati, a seconda della provenienza e della qualità.

## *SUMMARY*

# THE COMPOSITION OF ANGORA RABBIT WOOL

by Giuseppe Rocchetti

The author has carried out a series of investigations on samples of Angora rabbit wool, different in quality, origin and composition of fibres, with a view of defining their content in ether-soluble substances, nitrogen, sulphur and ashes. He has noted, by comparison with wool from different kinds of animals, a low content in ether-soluble substances and ashes, a normal content in nitrogen and a high one in sulphur. The N/S ratio, which was about 4, seemed lower for the better wools and higher for the lower qualities. Moreover this ratio was higher for the heterotypic, lower for the homotypic form and much lower for woolly fibres.

The author has found out that the various Angora rabbit wools showed statistical differences in the content of the four components considered, according to origins and qualities.


## LAVORI CITATI


(1) Barker, S. G. Wool, a study of the fibre. *E. M. B.* 21, London, September 1929.

(2) Bettini, T. M. Contributo alla conoscenza della lana d'Angora. *Atti del Convegno Naz. Avicunicolo*, Verona, 1948.

(3) Bettini, T. M. La ripresa del fiocco Angora. (In corso di stampa negli *Ann. Sperim. Agraria*, nuova serie).

(4) Herzog, R. O. Technologie der Textilfasern. Berlin, J. Springer, 1929, VIII. Bd., 1. Teil, Wollkunde (bearbeitet von G. Froelich, W. Spoettel und E. Tänzer).

(5) Tänzer, E. Das Angorakaninchen. Hannover, M. H. Schaper, 1932.


Ricevuto il 22 settembre 1949.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Antonio Ciccarone

# ALCUNE OSSERVAZIONI SU *CERCOSPORA SORGHI* E. ET E.

Intorno alla metà del dicembre 1947, nei campi sperimentali del Dipartimento di Genetica, a Maracay (Venezuela), nei quali a suo tempo erano stati segnalati intensissimi attacchi di *Cercospora sorghi* E. et E. su sorgo, mi fu dato osservare sul sorgo stesso una particolare e diffusa maculatura fogliare di un tipo fino allora non notato. Le differenti linee o popolazioni mostravano scolorazioni allungate e sottili, delimitate da due nervature fogliari limitrofe o superanti una sola di esse, di colore diverso a seconda della varietà attaccata (rosso quasi aranciato in alcuni sorghi da scopa, rosso scuro, bluastro o quasi nero in altri). Di solito, specie in terreni bassi ed in un gruppo di piante di ignota provenienza vegetanti a lato di un canale di irrigazione, le macchie assumevano un peculiare aspetto scalariforme, mostrando, insieme alla forma allungatissima e strettamente rettangolare, una regolare alternanza di linee trasversali scure e zone secche subquadratiche, talora bilateralmente simmetriche intorno a un punto centrale (vedi tavola, figg. 2 e 3).

Nonostante si notassero quando la comune coltura, che si svolge durante la stagione piovosa, era sul finire, si fu in grado di osservare che esse erano presenti anche su varietà che precedentemente erano state attaccate dalla comune *C. sorghi*.

Il disegno scalare sopra menzionato non era sempre nettamente definito; ma le macchie in esame furono osservate, contemporaneamente all'approssimativo inizio dell'antesi, su parcelle sperimentali periodicamente seminate durante tutta la stagione secca. Con le prime piogge di giugno tuttavia esse scomparvero completamente; e si osservarono di nuovo le tipiche macchie ovali, scure e rossastre, date da *C. sorghi*.

All'osservazione microscopica, le strisce rosse mostrano dapprima il colore localizzato nella cuticola o, inferiormente a questa, nelle pareti delle cellule epidermiche; mentre all'interno il parenchima si

presenta incoloro ed i tessuti conduttori, con le cellule adiacenti, in gommificazione. In seguito si nota un'intensa scolorazione dei tessuti perivasali in idrolisi, generalizzantesi a tutto il mesofillo fino alle aree subquadratiche secche, nelle quali la colorazione è subviolacea e meno intensa.

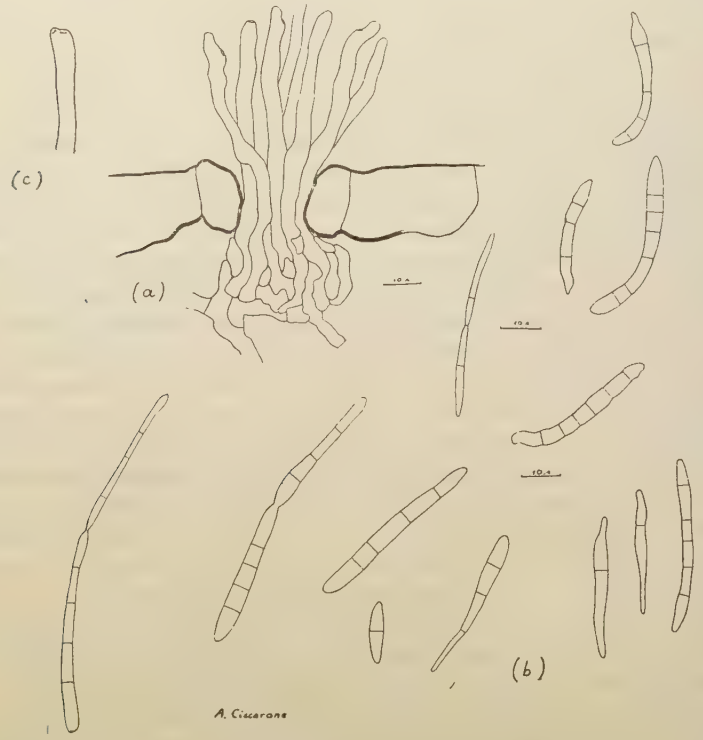
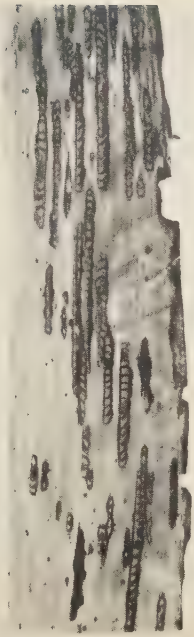


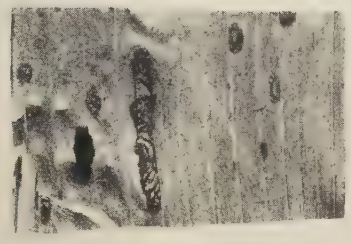

Fig. 1. – *Cercospora* proveniente da macchie zonate: (a) = cespitulo; (b) = conidi; (c) = apice di conidioforo mostrante due cicatrici.

Nelle parti rosse lo spessore del lembo fogliare oscilla fra μ 230 e 300; in quelle gialle esso è di μ 200 circa o meno (190–230). Nelle une e nelle altre, ma più nelle prime, le foglie sono pervase da abbondante micelio incoloro o fumoso o rossastro, con ingrossamenti malleiformi e grosse gocciole oleose, di μ 2,5–6 di spessore. Nelle aree gialle nelle quali, come si è detto, è assai più scarso, il micelio ha decorso prevalentemente subepidermico e più frequentemente forma cespitoli di conidiofori; nei quali da un intreccio stromatico di ife intensamente

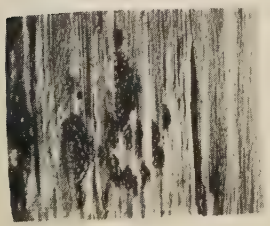
1



2

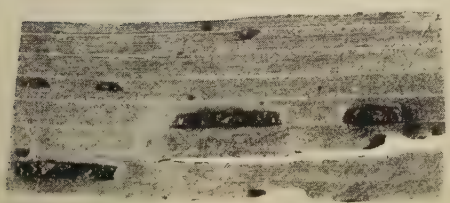


4



5

3



6

1. – Colonie di *Cercospora sorghi* isolata da tipiche macchie fogliari (a sinistra) e del micete isolato dalle macchie zonate (a destra), dopo 10 giorni di vegetazione a temperatura ambiente (oscillante intorno a 26° C.) in agar sintetico (vedi formula nel testo). — 2 e 3. – Macchie zonate apparse durante la stagione secca. — 4, 5 e 6. – Sori di *Puccinia purpurea* su sorgo, apparsi durante la stagione secca. (La figura 2 è all'incirca di grandezza naturale; le altre sono ingrandite × 1,5 circa).

(Foto F. Figueróa, Departamento de Genética, Maracay, Venezuela).

colorate, occupante una camera sottostomatica, si sollevano i conidiofori fumosi, densamente fascicolati, che all'esterno divergono tutto all'ingiro. Essi sono prevalentemente semplici, infrequentemente settati alla base, superiormente sinuosi e geniculati con cicatrici ben distinte. I conidi, subialini o clorini o fusciduli, sono sottili ed allungati, lisci, settati, diritti o sinuosi, talora geniculati.

In base ai caratteri brevemente riassunti, il fungo in esame venne attribuito al genere *Cercospora* ed avvicinato a *C. sorghi*, con la quale fu confrontato, servendosi di esemplari di questo ultimo fungo prelevati nelle stesse località.

Il ripetuto esame dei due funghi mostrò solo differenze nella doppia cicatrice non di rado osservata all'apice dei conidiofori nel micete in esame — figura 1, (c) —, nella forse talora più evidente catenulazione dei suoi conidi, nel profilo più irregolare di essi.

Con particolare attenzione si eseguirono misurazioni di conidi prelevati da piante ed in stagioni diverse e le si comparò con *C. sorghi*.

Di tale confronto si riportano alcuni dati nella tabella che segue:

| Numero dei setti | Media | Max. | Min. | Differenza fra le medie | Limite di significatività per P = 0,05 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Cercospora* I | 4,36 | 7 | 2 | 0,56 | 1,665 |
| *Cercospora* II | 4,92 | 11 | 1 | 2,24 | |
| *Cercospora* III | 7,16 | 11 | 4 | 1,04 | |
| *Cercospora* IV | 8,2 | 11 | 5 | | |
| Larghezza dei conidi | | | | | |
| *Cercospora* I | 3,13 | 4 | 2,75 | 0,01 | 0,794 |
| *Cercospora* II | 3,14 | 4 | 2,5 | 1,96 | |
| *Cercospora* III | 5,1 | 7 | 3,5 | 0,10 | |
| *Cercospora* IV | 5,2 | 6 | 4,5 | | |
| Lunghezza dei conidi | | | | | |
| *Cercospora* I | 56,25 | 118,25 | 28 | 0,96 | 15,906 |
| *Cercospora* II | 57,21 | 129,25 | 27,5 | 15,04 | |
| *Cercospora* III | 72,25 | 90,75 | 52,25 | 12,17 | |
| *Cercospora* IV | 84,42 | 110 | 60,5 | | |

*N. B.* — Nella tabella precedente le indicazioni: *Cercospora* I e *Cercospora* II si riferiscono a conidi prelevati da due esemplari diversi di foglie con maculatura zonata; mentre *Cercospora* III e *Cercospora* IV si riferiscono a provenienze diverse di foglie con tipiche macchie di *C. sorghi*.

Furono eseguite in ultimo prove culturali su un mezzo agarizzato sintetico ($KNO_3$ gr. 1,7: $NaH_2PO_4$ gr. 1,5; KCl gr. 0,5; $MgSO_4$ gr. 0,5; $FeSO_4$ gr. 0,01; saccarosio gr. 30; acqua gr. 1000; agar gr. 23)

e su agar di patate–destrosio. *C. sorghi* germinò facilmente, mostrando dopo 12 ore a temperatura ambiente 2–5 tubi di germinazione * di μ 150 e più, diritti, di calibro uguale, con poche ramificazioni ad angolo retto. Le colonie erano appianate, feltrose, con micelio aereo appressato e lanosetto, di colore grigiastro (vedi tavola, fig. 1, a sinistra).

Dalla semina, previa disinfezione con $HgCl_2$, di tessuti affetti da maculatura zonata si ottennero invece con frequenza colonie di sviluppo lentissimo dapprima ricche di micelio sommerso poi alquanto sollevate, talora anche corrugate e di tonalità verde olivacea (vedi tavola, fig. 1, a destra).

Su altri substrati o su foglie di sorgo (superficialmente sterilizzate, mediante soggiorno di 24 ore in atmosfera di etere etilico, e poi trasferite in tubi strozzati sterili), si cercò invano di indurre il fungo a produrre conidi che potessero essere sicuramente ravvicinati a *Cercospora* e non potessero essere confusi con gemmazioni o frammentazioni delle ife. Lo stesso comportamento nelle stesse condizioni mostrò anche *C. sorghi*.

Nonostante i caratteri di tale micete — che non si ritiene opportuno descrivere più minutamente — non lasciassero prevedere felice resultato, si eseguirono con esso alcune prove di inoculazione.

Pezzetti di queste colonie e di colonie di *C. sorghi* in agar furono allora inoculati su foglie di sorgo, con e senza ferite:

eseguendo le inoculazioni su piante vegetanti in pieno campo e coprendo il punto dell'inoculazione, che veniva eseguita al tramonto, con batuffoli di cotone idrofilo;

proteggendo tutta la pianta, di cui si inoculavano le foglie, con pareti di tela forte di cotone, sostenute da un'impalcatura di legno infissa nel terreno;

conservando le foglie di sorgo inoculate fra fogli di carta assorbente.

I risultati furono negativi, meno che per le inoculazioni di *C. sorghi*, proveniente da macchie tipiche, su piante lasciate in piena terra, ma coperte con tela, come sopra detto. In tal caso, macchie ovali apparvero, dopo circa una settimana, in corrispondenza delle inoculazioni.

A quest'epoca (aprile 1948), il materiale essendo divenuto scarsissimo, si soprassedette ad ulteriori prove; ma, come già si è detto, col ritorno delle grandi piogge le macchie zonate scomparvero,

---

* Due tubi di germinazione sono normalmente presenti ai due estremi in prosecuzione dell'asse longitudinale. Gli altri, situati lateralmente, sono molto inclinati sull'asse trasversale.

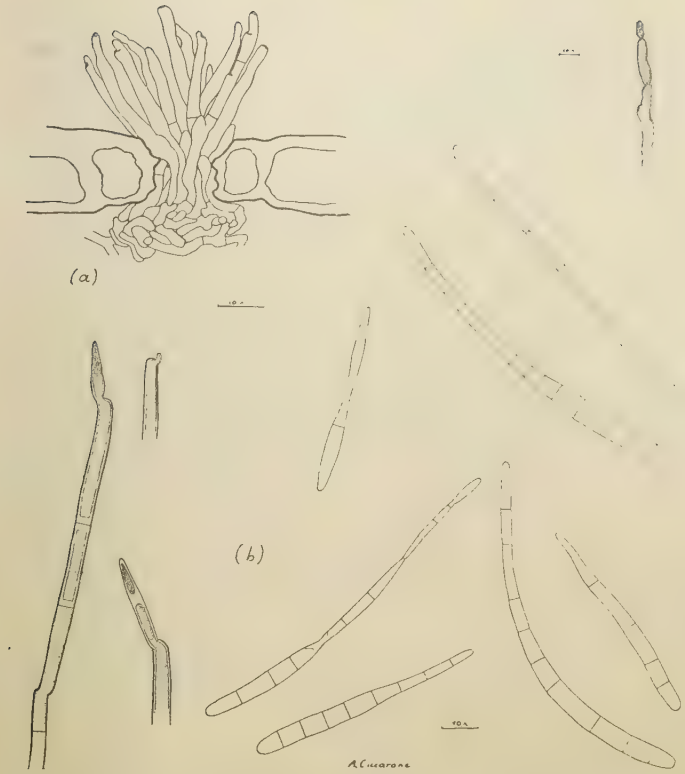



Fig. 2. – *Cercospora sorghi* proveniente da macchie tipiche: (a) = cespitulo; (b) = conidi in differenti stadi di svilluppo.

riapparendo quelle tipiche da *C. sorghi*; e non si fu in grado di riprendere le osservazioni più tardi, per il sopravvenuto ritorno in Italia (fine luglio 1948) e per l'inattesa perdita di gran parte delle colture lasciate in America.

Come è noto, in *Cercospora* le strutture stromatiche (*Cercodeuterospora* Curzi – *Mycovellosiella* Rangel), il micelio esterno (11), i conidi catenulati (*Raghnildiana* Solheim), i conidiofori — eccettuandone forse la cicatrice —, sono elementi morfologici di incerto valore; mentre ancora poco definiti sembrano altri caratteri, quale la presenza di conidi secondari (2, 11, 12). D'altra parte sono ben

noti del genere: la difficoltà di fruttificazione in cultura (vedansi anche in proposito le osservazioni di D. H. Latham (6)); le più volte notate ampie oscillazioni dimensionali dei conidi in rapporto alle diverse condizioni ambientali; il variare della sintomatologia col variare delle condizioni atmosferiche e delle matrici (vedasi, ad esempio, in J. G. Horsfall (5)). Questo dà ragione della incerta sistematica del genere, nel quale criteri di discriminazione morfologica sono confusi con concetti di specializzazione matricale.

Nella letteratura precedente relativa al sorgo, tuttavia, omettendo *C. acerosa* Dickh. et Arendesen–Hein (10), che è « nomen nudum », nè in *C. longipes* Butler (1), (3), (4), nè in *C. sorghi*, già segnalata nel Venezuela (7), o nella sua forma *maydis* (9) — forse non lontana da *C. zeae–maydis* Tehon et Daniels (13) —, si sono ritrovate segnalazioni delle peculiari alterazioni fogliari sopra descritte.

Ci si rivolse quindi al dott. C. L. Lefebvre, Pathologist, U. S. Department of Agriculture, il quale assicurò che a Beltsville, nell'erbario micologico, si trovavano « exsiccata » identici a quello inviatogli, aggiungendo che « however, all the collections of sorghum that have lesions similar to those that you sent have all been collected in South America, and none whatever has been found on sorghum in this country » *.

---

* Le provenienze degli « exsiccata » mi venivano gentilmente indicate dal dott. C. L. Lefebvre come segue:

1. – *Cercospora sorghi* E. and E.
on *Holcus sorghum*.
Cafetalera Sta., Santa Tecla, El Salvador, July 22, 1943.
Coll.: F. L. Wellman No. 270. Det.: J. A. Stevenson.
2. – *Cercospora sorghi* E. and E.
on *Holcus sorghum*.
Loc.: Santiago de las Vegas, Cuba.
Fecha Junio 14 de 1920.
Coll.: S. Bruner.
3. – *Cercospora sorghi* E. and E.
on *Holcus sorghum*.
Palmira, Granja agricola, Columbia, 4–5–38.
Coll.: C. Garcés O. No. 127. Det.: J. A. Stevenson.
4. – *Cercospora sorghi* E. and E.
on *Holcus sudanensis*.
La Ceiba, El Salvador, July 1, 1943.
Coll.: F. L. Wellman No. 131. Det.: J. A. Stevenson.
5. – *Cercospora sorghi* E. and E.
on *Holcus sudanensis*.
La Ceiba, El Salvador. July 1, 1943.
Coll.: F. L. Wellman No. 135. Det.: J. A. Stevenson.
6. – *Cercospora sorghi* E. and E.
on *Sorghum vulgare* var. *sudanense*.
La Ceiba, El Salvador, July 1, 1943.
Coll.: F. L. Wellman No. 132. Det.: J. A. Stevenson.

Al Commonwealth Mycological Institute ci si rivolse poi, avendo appreso attraverso la *Review of Applied Mycology* (14), che i coniugi Wallace avevano nel 1945 segnalato nel Tanganyika — e precisamente, come si seppe dopo, a Tabora — su sorgo una specie di *Cercospora* diversa da (« other than ») *C. sorghi*.

Il dott. E. W. Mason, a sua volta, assicurava gentilmente della identicità dell'esemplare dei Wallace con quello inviatogli, concludendo che: « on various occasions we have made attempts to divide *Cercospora* on *Sorghum* into two species, but for the time being have given it up ».

Sembra che le differenze osservate fra il fungo che produce le macchie che si esaminano e *C. sorghi* in dimensioni, morfologia e comportamento biologico, non siano tali nè di tanto peso da giustificare la istituzione di nuove entità sistematiche, anche sottospecifiche.

Una tal quale gradualità di passaggio tra le singolari alterazioni sopra descritte e quelle tipiche da *C. sorghi* e lo sparire delle prime dopo l'inizio delle grandi piogge, inducono piuttosto a ritenere di trovarsi di fronte ad una forma di adattamento, quasi di sofferenza, di *C. sorghi*, propria, in determinate stagioni, della generalità delle regioni tropicali ed a queste limitata.

E non sembrerebbe improbabile al proposito che l'azione dei fattori ambientali sia esercitata attraverso l'avvicendarsi di periodi favorenti volta a volta uno dei due termini del complesso ospite–parassita. Fenomeni di questo genere furono notati sullo stesso sorgo, e contemporaneamente, in *Puccinia purpurea* Cke. (vedi tavola, figg. 4, 5, e 6) e sono forse indicati anche dall' « habitus » comune di *Gloeocercospora sorghi* Bain et Edg. Sembra del resto che come fatti non del tutto dissimili potrebbero anche essere interpretate ad esempio le « green islands » di *Puccinia sorghi* Schw.

Ai tropici e durante la stagione secca, uno dei massimi fattori di regolazione del complesso ospite–parassita è l'umidità in genere e quella atmosferica in particolare, quando quella del terreno non difetta.

E questa, che si avvicenda e si contrappone all'intensa azione esercitata dalla radiazione solare, oscilla ampiamente nelle 24 ore e potrebbe di volta in volta favorire lo sviluppo di *C. sorghi* o le reazioni del suo ospite.

RIASSUNTO

L'A. descrive un nuovo tipo di maculatura fogliare del sorgo, presentatosi durante la stagione secca 1947–1948 nelle coltivazioni dell'agro di Maracay (Venezuela). In base a criteri morfologici, dimensionali e biologici, egli ascrive l'agente fungino di questa alterazione a *Cercospora sorghi* E. et E., come forma di adattamento indotta da cause ambientali, forse dall'escursione diurna dell'umidità atmosferica, specialmente ingente durante alcune stagioni nelle regioni tropicali.

***SUMMARY***

## SOME OBSERVATIONS ON *CERCOSPORA SORGHI* E. AND E.

by Antonio Ciccarone

The author describes a new kind of leaf-spot of sorghum, found in the fields near Maracay, Venezuela, during the dry season 1947–1948. On morphological, dimensional and biological grounds, he ascribes the fungous agent of this disease to *Cercospora sorghi* E. and E., as an adaptation form induced by environment phenomena, such as the daily range of atmospheric humidity, especially sensible during some seasons in tropical countries.

LAVORI CITATI

(1) Bourne, B. A. Some pathological observations on sugar cane x sorghum hybrids in Florida. *Phytopathology*, 1934, XXIV, 1314–1315 (in *R. A. M.*, 1935, XIV, 257–258).

(2) Foex, E., et Rosella, E. Sur les diverses formes de piétin. *Rev. Path. vég. et Entom. agric.*, 1930, XVII, 41–72.

(3) Goidànich, G. Le più importanti malattie del sorgo, con speciale riferimento a quelle del sorgo zuccherino. *Ind. Saccar. Ital.*, 1939, XXXII, 77–102 e 166–168.

(4) HASKELL, R. J. Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1923. *Pl. Dis. Rptr., Suppl.* 35, 1924, 244–317 (in *R. A. M.*, 1925, IV, 145–147).

(5) HORSFALL, J. G. Species of *Cercospora* on *Trifolium*, *Medicago* and *Melilotus*. *Mycologia*, 1929, XXI, 304–312.

(6) LATHAM, D. H. Life history of a *Cercospora* leaf spot fungus of cowpea. *Mycologia*, 1934, XXVI, 516–527.

(7) MÜLLER, A. S., y CHUPP, C. Las *Cercospora* de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.*, 1942, VII, 35–59.

(8) RAMAKRISHNAN, T. S. A leaf spot disease of *Andropogon sorghum* caused by *Cercospora sorghi* E. and E. *Mem. Dept. Agric. India, Bot. Ser.*, 1931, XVIII, 259–277. (in *R. A. M.*, 1931, X, 516–517).

(9) SACCARDO P. A. Sylloge fungorum. 1892, X, 656.

(10) SACCARDO, P. A., Sylloge fungorum. 1906, XVIII, 611.

(11) SOLHEIM, W. G., and STEVENS, F. L. *Cercospora* studies. II. Some tropical Cercosporae. *Mycologia*, 1931, XXIII, 365–405.

(12) SPRAGUE, R. Undescribed species of *Cercosporella* and *Cercospora* on certain grasses in Oregon and Washington. *Mycologia*, 1937, XXIX, 199–206.

(13) TEHON, L. R., and DANIELS, EVE. Notes on the parasitic fungi of Illinois. II. *Mycologia*, 1925, XVII, 240–249.

(14) WALLACE, G. B., and WALLACE, MAUD M. Tanganyika Territory fungus lists: recent records. VI. *Mycol. Circ. Dept. Agric. Tanganyika*, 1945, 15, 2 pp. (in *R. A. M.*, 1945, XXIV, 442).

Ricevuto il 26 agosto 1949.

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
ROMA

Alberto Mezzetti

# ALTRE OSSERVAZIONI SULLA "DEFOGLIAZIONE DEL KAKI"

Chiamo col nome di «defogliazione del kaki» una malattia di tale fruttifero che ho già sommariamente descritto (1), i cui sintomi principali consistono in clorosi ed annerimento delle nervature fogliari e conseguente caduta delle foglie e cascola dei frutticini.

La malattia in questione è largamente diffusa, tanto che finora non mi è stato possibile rintracciare nuclei di colture del kaki, della consistenza di qualche decina di esemplari, completamente esenti da essa. Ho indicazioni sicure della sua presenza nelle seguenti provincie: Brescia, Verona, Vicenza, Padova, Imperia, Savona, La Spezia, Roma, Frosinone, Latina, Pescara, Chieti. Inoltre il prof. Cristinzio, dell'Università di Napoli, mi ha assicurato che la defogliazione è presente, con manifestazioni preoccupanti, nelle provincie di Napoli e Salerno.

Sembra che la malattia, nell'Italia settentrionale e centrale, sia comparsa solo in questi ultimi anni, almeno nella forma grave. Il capo coltivatore di un'azienda agraria del sarzanese asserisce di averla osservata da una quindicina di anni, ma altre informazioni raccolte la fanno risalire al massimo al 1940, mentre numerosi frutticoltori l'hanno segnalata come comparsa solo quest'anno.

La malattia colpisce essenzialmente il tipo *lycopersicum* * che è quello di gran lunga più diffuso in Italia, a quanto mi consta; altri tipi sono pure colpiti, mentre alcuni presentano, sembra, una resistenza notevole. Particolarmente resistente è apparso il tipo *costata*, del quale ho osservato più volte piante sparse indenni in mezzo a individui di tipo *lycopersicum* gravemente danneggiati; solo in un'occasione mi è stato riferito che tale tipo di piante è soggetto, in forma lieve, alla malattia. Tuttavia il riferimento di queste piante

* Esiste una certa confusione nell'uso della nomenclatura varietale del kaki in Italia per cui non è impossibile che sotto un nome di varietà corrano anche altre varietà affini; perciò preferisco la denominazione di «tipo» a quella di «varietà».

resistenti al tipo *costata* è stato fatto solo in base ai caratteri del fogliame, per cui essa è ancora incerto, e forse il carattere di resistenza non è comune a tutte le varietà del suddetto tipo.

I dati di diffusione della malattia in questione, ora in mio possesso, mi rafforzano nella convinzione già accennata in passato (1), e cioè che la sua causa risieda sulle piante stesse e sia contagiosa, pur avendo dovuto escludere la presenza nei tessuti lesi di microrganismi visibili o coltivabili con la comune tecnica di laboratorio.

Il primo mezzo di diffusione a cui vien fatto di pensare in tale circostanza è l'innesto; e con esso ben si spiegherebbe la diffusione quasi ubiquitaria della sindrome. Per di più una pianta protetta dagli insetti, da me innestata nella primavera del 1948 con marze provenienti da piante ammalate, ha mostrato nell'estate 1949 i caratteristici sintomi. Non considero tuttavia, per ragioni tecniche, tale prova sufficiente di per sè stessa; però, anch'essa porta un contributo di certezza all'ipotesi della trasmissione per innesto.

Altre vie di contagio devono tuttavia esistere. Infatti nell'azienda agraria del rag. Pietro N a n n i a Camporosso (Imperia), e in quella del signor Maurizio F o s c h i a Due Ponti (Roma), ho potuto constatare i primi sintomi della malattia su piante che fino all'anno prima erano state sane. L'azienda agraria del signor Vittorio F a z i o a Piane di Camporosso (Imperia) era dotata di un frutteto di circa un centinaio di kaki, messi a dimora nel 1940–41, nel quale la malattia aveva preso piede in modo preoccupante. Nell'inverno 1947–48 il frutteto fu eliminato e una diecina di piante, scelte fra quelle ancora sane, furono trapiantate in un appezzamento contiguo. All'inizio dell'estate del 1949, alcune di queste presentavano anch'esse i caratteristici sintomi in misura anche grave. Inoltre mi è successo più volte di scoprire io stesso la presenza della sindrome — limitata ad una branca o ad un ramo secondario — su piante adulte (15–20 anni) che fino a quel momento erano state ritenute sane dagli agricoltori, ai quali la malattia tuttavia era già nota. Infine, secondo notizie raccolte, la malattia ha fatto recentemente una passeggera, ma vistosa, comparsa su di una vecchia pianta di proprietà dei signori L u c r i, che si erge gigantesca e solitaria in un giardino nella città di Sarzana (i cui dintorni sono ricchi di colture di kaki).

Solo in pochissimi dei molti campioni di foglie ammalati esaminati ho potuto osservare la presenza o le tracce di artropodi.

Per quanto io ritenga che l'agente eziologico determinante la sindrome risieda nella pianta stessa, ho potuto constatare che i fattori ambientali hanno grande importanza nel determinare la gravità delle

manifestazioni. Così vari agricoltori, nel corso dei miei sopraluoghi, hanno creduto di poter attribuire la malattia, sulla scorta delle loro osservazioni, di volta in volta, ad eccesso o deficienza di umidità o di alimenti nel terreno, a insetti minatori del tronco.

In genere l'affezione ha decorso benigno; cioè i sintomi permangono in misura più o meno grave per un periodo di 1-2 anni, poi scompaiono più o meno completamente. Ciò si nota specialmente nelle piante ben curate. In qualche caso invece — come nel succitato frutteto del signor Vittorio Fazio — la malattia persiste e si diffonde per molti anni di seguito in forma grave. In un frutteto infetto dei dintorni di Roma si sono avuti anche dei casi letali; ma quanta parte della responsabilità di essi sia da riferirsi al «virus» della defogliazione e quanta ad altri agenti eziologici non sono riuscito ad assodare.

Due tecnici (il perito agrario Mariannelli della Sezione di Sarzana dell'Ispettorato provinciale agrario de La Spezia, e l'agricoltore rag. Pietro Nanni di Camporosso), hanno tentato con successo la lotta contro la sindrome o meglio contro la debilitazione della pianta prodotta dalla defogliazione. Con concimazioni ricostituenti (soprattutto azotate primaverili) e con la rimozione di tutte le condizioni ambientali avverse al fruttifero in questione, sono riusciti a riportare alla floridezza frutteti la cui produzione è stata negli anni scorsi gravemente falcidiata dalla malattia *.

Il rag. Nanni pratica altresì un trattamento con poltiglia bordolese all'1 % verso la metà di maggio, quando i tessuti delle foglie sono induriti in misura sufficiente da evitare ustioni. Ritengo che tale trattamento possa avere un effetto stimolante sulla vegetazione.

## RIASSUNTO

La defogliazione del kaki risulta attualmente presente nelle province di Brescia, Verona, Vicenza, Padova, Imperia, Savona, La Spezia, Roma, Frosinone, Latina, Pescara, Chieti, Napoli e Salerno.

Mentre le piante di tipo *lycopersicum* sono molto esposte ai danni della malattia, sono state individuate piante di tipo *costata* apparentemente resistenti.

---

* Lascio al per. agr. Mariannelli — che vivamente ringrazio delle notizie fornitemi in merito — il compito di pubblicare i dettagli del suo metodo a sperimentazione terminata.

Osservazioni epidemiologiche fanno ritenere che la defogliazione sia causata da un virus filtrabile, che si contagia attraverso l'innesto e per altre vie tuttora sconosciute.

La malattia ha in genere un decorso acuto di 1–2 anni, poi scompare più o meno completamente.

Si suggerisce di porre le piante nelle migliori condizioni igieniche, di praticare concimazioni ricostituenti (soprattutto azotate primaverili), ed una irrorazione stimolante con poltiglia bordolese all'1 % verso la metà di maggio.


## *SUMMARY*

### FURTHER OBSERVATIONS ON PERSIMMON LEAF FALL

by Alberto Mezzetti

Persimmon leaf fall has been found in the provinces of Brescia, Verona, Vicenza, Padua, Imperia, Savona, La Spezia, Rome, Frosinone, Latina, Pescara, Chieti, Naples and Salerno.

The trees belonging to the *lycopersicum* group are severely affected by the disease while some trees of the *costata* group have been found apparently resistant.

It is believed that leaf fall is caused by a filterable virus which is spread by grafting and by other means not yet identified.

The disease has a severe course which lasts 1–2 years and then it more or less completely disappears.

It is suggested that the trees should be put in the best condition for growth, that spring nitrogen fertilization should be applied, and a stimulating spray of Bordeaux mixture used about the middle of May.


BIBLIOGRAFIA

(1) Mezzetti, A. Notizie su di una nuova malattia del kaki diffusa in Italia. *Ann. Sper. Agr.*, Roma, 1947, n. s., I, 425–30.

Ricevuto il 26 agosto 1949.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Enrico Romano

# SULL'ANALISI DELL'OCTACLORO

## Premessa

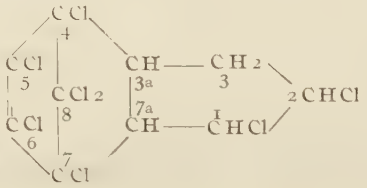
Dopo un anno da che abbiamo avuto notizia della sua preparazione industriale in America, ecco che l'octacloro è apparso in Italia mentre i laboratori di analisi si trovano di fronte ad una svariata serie di prodotti nei quali il clordano — nome commerciale dell'individuo chimicamente definito octacloro — è contenuto, solo o mescolato al suo predecessore DDT, in svariate quantità e in differenti solventi o supporti solidi a seconda dei trattamenti da praticare.

Dosare il contenuto in octacloro: ecco il problema che occorre risolvere e di fronte al quale, per quanto mi risulta, molti colleghi, ai quali mi ero rivolto per consultazione, si sono trovati imbarazzati soprattutto per il divario riscontrato tra i valori ottenuti e quelli dichiarati dalle ditte produttrici. Dovendo personalmente procedere, su designazione del mio direttore prof. L. Marimpietri, ad un'azione di controllo, per conto del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, su svariati prodotti in sperimentazione nella lotta antidacica 1949, ho dovuto affrontare sistematicamente il problema e risolverlo in linea pratica, almeno per il momento.

Credo pertanto utile informare delle osservazioni fatte coloro che hanno a che fare con l'analisi di questo moderno insetticida, precisando che le indagini effettuate si riferiscono a prodotti che contengono il solo octacloro, in assenza di DDT; verificandosi la contemporanea presenza dei due insetticidi, risulta assai arduo, allo stato attuale delle cose, dosare i due componenti.

Per ciò che si riferisce alle notizie su questo nuovo insetticida, rimando alla chiara pubblicazione di Alessandrini ed Amormino (1) e ad un diffuso rapporto editoriale pubblicato sulla rivista *Food Industries* (2). Tuttavia gioverà ricordare che l'octacloro

è: 1,2,4,5,6,7,8,8–octacloro–4,7–metano–3a,4,7,7a,–tetraidroindano, con formula di struttura:



e con formula grezza $C_{10} H_6 Cl_8$ da cui si deduce il peso molecolare 410 ed il contenuto percentuale in cloro pari al 69 %.

## Metodi d'analisi

L'unico metodo di analisi, che oggi si trova nella letteratura per l'8–cloro, è quello colorimetrico di J. S. Ard (3), che consiste in un trattamento a caldo del prodotto con piridina e cellosolve (etere monoetilico del glicole etilenico), più una minima quantità di potassa alcoolica. Purtroppo il cellosolve non è possibile reperirlo in Italia, ma Alessandrini ed Amormino (*loc. cit.*) hanno indicato che se ne può fare a meno impiegando il solo glicole etilenico e forse, secondo i due autori, con un certo vantaggio nell'apprezzamento colorimetrico.

Altri metodi nuovi non ne esistono e pertanto occorre riferirsi a quelli già in uso per il DDT. Intendo parlare di quello di C. G. Donovan (4) che per trattamento con alcool isopropilico e sodio metallico riesce, con tre ore di ebollizione a ricadere, a determinare il Cloro totale. Alessandrini ed Amormino (*loc. cit.*) lo hanno impiegato con successo sull'8–cloro. Il metodo è però lungo e costoso e ragguaglia peraltro esclusivamente sul contenuto totale in Cloro. Resta il metodo F. A. Gunther (5) o del Cloro labile che consiste in una ebollizione moderata a ricadere con potassa alcoolica, per mezz'ora a 80°–85° C.

Ora, mentre nel DDT, per effetto di questo trattamento, si verifica una reazione ben definita (distacco di un HCl e formazione di un doppio legame tra i due atomi di carbonio dell'etano), nell'8–cloro la cosa non è così semplice e la reazione di dealogenazione, che peraltro non è nemmeno nota, è dominata da diversi fattori (Alessandrini ed Amormino, *loc. cit.*) i quali portano naturalmente

a dei risultati percentuali assai differenti. Malgrado ciò, ho ritenuto utile insistere su questo metodo, in quanto è rapido ed economico ed anche se non si basa su di una ben definita reazione, come emerge da quanto riferirò, una volta fissate le condizioni del procedimento di analisi, può rendere soprattutto per la sua speditezza, utili servigi nei laboratori dove la determinazione del titolo in 8 cloro assume il carattere di un lavoro di serie.

Prima di passare alla descrizione della parte sperimentale, è importante chiarire la composizione del clordano. Secondo I. E. Pussart e A. Schor (6), il clordano commerciale ha un contenuto in 8–cloro puro che va dal 60 al 75 %; la rimanente percentuale, così come si legge nel rapporto riferito in *Food Industries* (*loc. cit.*), è costituito da « prodotti affini all'8–cloro, tutti tossici per gl'insetti ».

Tali « prodotti affini » sono clorurati e ciò è anche dimostrato dal fatto che nella composizione del clordano commerciale, che contiene il 60–75 % di 8–cloro, il contenuto in Cloro totale va dal 64 al 67 % (si ricordi che l'8–cloro puro contiene il 69 % di Cloro). Ora, anche accettando il massimo del 75 % in 8–cloro puro, in assenza di altri prodotti clorurati, il contenuto in Cloro totale risulterebbe, al massimo come si diceva, del $\frac{69}{100}\ 75 = 51{,}75\ \%$.

Invece si osserva una percentuale maggiore, a causa appunto di quegli altri « prodotti affini » che sono clorurati, che sono tossici per gl'insetti e che liberano Cloro sotto l'azione della potassa alcoolica. Se liberano Cloro, come in effetti liberano, non è possibile stabilire un fattore stechiometrico ed il rapporto del Cloro liberato è sempre relativo a determinate condizioni di analisi e sempre da riferire a tutto il prodotto. Si deve dunque parlare non di fattore stechiometrico, ma di fattore empirico relativo, riguardante il Cloro che si libera sotto determinate condizioni, dall'8–cloro + « prodotti affini » presenti; si tratta dunque e peraltro di un fattore medio.

Che cos'è dunque il prodotto commerciale esaminato?

Una miscela di prodotti clorurati affini tra i quali primeggia dal 60 al 75 % il prodotto chimicamente definito 8–cloro.

Questa chiarificazione può sembrare superflua, ma in effetti non lo è. Capita infatti di sentir parlare di clordano in solvente oleoso ed i più ritengono che tale solvente non sia clorurato e non abbia alcuna affinità con l'8–cloro. È il clordano invece che si presenta come un liquido oleoso e viscoso dal peso specifico 1,61 e non disciolto in alcun solvente, a meno che per solvente non s'intendano i prodotti definiti « affini » e che contengono e liberano Cloro.

Per ultimare queste considerazioni di ordine generale, giova anche osservare che al variare del contenuto in 8–cloro puro del clordano, varia in questo il rapporto tra l'8–cloro e i prodotti affini e se è differente la reazione di dealogenazione di questi e di quello, varia inevitabilmente il fattore pratico di cui dianzi si è parlato. È lecito tuttavia ritenere che l'oscillazione di questo fattore non si presenti molto ampia, in quanto, come si è visto, il contenuto in Cloro dell'8–cloro è del 69 % mentre quello del prodotto commerciale è del 64–67 %. I due valori non si distaccano troppo, mentre l'affinità dei prodotti cui si riferiscono, lascia supporre che la dealogenazione non si differenzi di molto e che quindi il clordano, agli effetti del contenuto in Cloro totale, possa essere considerato dal punto di vista pratico, quasi come 8–cloro puro. Anche per questo, il fattore empirico di cui si è detto, è bene sia stabilito per riferimento al 100 % di prodotto e non al contenuto di questo in 8–cloro puro che varia, ripeto, dal 60 al 75 %. Tutto ciò premesso, veniamo alla parte sperimentale.

## Parte sperimentale

### I. – Studio della reazione di dealogenazione.

Al fine di disporre della materia prima sulla quale lavorare, mi sono procurato del clordano commerciale (tipo agricolo, secondo gli americani), proveniente dall'America per interessamento di una agenzia importatrice, colorato in giallo–bruno e con titolo in 8–cloro dichiarato del 72 % ca. con approssimazione del 0,5 e con una percentuale del 66,2 % ca. in Cloro totale.

Il procedimento sperimentale adottato è stato il seguente, che è peraltro quello che già misi a punto per il DDT presso l'Istituto di cui faccio parte. Si è pesata una determinata quantità di clordano in beutina da cc. 150; si sono aggiunti cc. 20 di etere di petrolio come solvente e cc. 20 o 50 di potassa alcoolica Normale per la dealogenazione. Ebollizione a ricadere per mezz'ora in b. m. mantenuto alla temperatura di 80° C e beutina immersa nel liquido in modo che il livello esterno si trovi all'altezza del livello interno. Disciogliendo il clordano in etere di petrolio, si ha il vantaggio di un rimescolamento del contenuto della beutina, per ebollizione, a temperatura moderata. Dopo l'ebolizione, raffreddamento della beutina, travaso quantitativo in imbuto separatore cilindrico, separazione dello strato inferiore alcoolico, lavaggio con acqua distillata dello strato petrolico e dello imbuto ed infine dosaggio del Cloro nel separato, secondo Volhard.

È stata studiata l'influenza sulla dealogenazione dei seguenti fattori:

1) quantità assoluta di clordano
2) quantità di potassa alcoolica
3) temperatura
4) quantità di solvente

Nella mancanza del fattore in clordano da adottare per il nitrato d'argento N/10, si è ritenuto esprimere i risultati in Cl e pertanto i cc. di $Ag\,N\,O_3$ impiegati nel dosaggio Volhard, sono stati moltiplicati per il fattore in cloro 0,003546 ed i valori percentuali riferiti indicano così il Cloro distaccato dal clordano. Essi peraltro sono stati ottenuti dalla media dei cc. di $Ag\,N\,O_3$ N/10 impiegati in tre determinazioni che hanno presentato oscillazioni, in valore assoluto, di non più di 0,2 cc.

a) Influenza della quantità di clordano (disciolto in 20 cc. di etere di petrolio) e della quantità di potassa alcoolica.

I risultati ottenuti sono riferiti nella tabella I:

*Tabella I*

Cloro distaccato ad 80°C in funzione della quantità di clordano e di potassa alcoolica

| Clordano | Potassa alcoolica N | Cloro distaccato | Rapporto $\frac{\text{Potassa alcoolica N}}{\text{Solvente *}}$ |
|---|---|---|---|
| gr. 0,1 | cc. 20 | 10,4 % | 1 |
| gr. 0,1 | cc. 50 | 14,6 % | 2,5 |
| gr. 0,2 | cc. 20 | 9,0 % | 1 |
| gr. 0,2 | cc. 50 | 13,3 % | 2,5 |

* Etere di petrolio per portare in soluzione il clordano.

Come si rileva dai dati raccolti nella precedente tabella, aumentando la quantità assoluta di clordano, diminuisce la quantità di Cloro distaccato in quanto la velocità di reazione rimane invariata ed il tempo costante, ed aumentando la quantità di potassa alcoolica, la quantità di Cloro distaccato aumenta in quanto cresce il rapporto $\frac{\text{Potassa alcoolica N}}{\text{Solvente}}$.

b) Influenza della temperatura di dealogenazione.

Le quantità di clordano pesate sono state disciolte in 20 cc. di petrolio e trattate con 50 cc. di potassa alcoolica N. Ebollizione ottenuta per riscaldamento diretto su piccola fiamma Bunsen. Temperatura osservata: ca. 98° C. I risultati ottenuti sono raccolti nella tabella II:

*Tabella II*

Cloro distaccato a 98°C in funzione della quantità di clordano

| Clordano | Potassa alcoolica N | Cloro distaccato | Rapporto $\frac{\text{Potassa alcoolica N}}{\text{Solvente *}}$ |
|---|---|---|---|
| gr. 0,1 | cc. 50 | 22,9 % | 2,5 |
| gr. 0,2 | cc. 50 | 19,0 % | 2,5 |

* cc. 20 di petrolio per portare in soluzione il clordano.

Confrontando i dati della tabella II con quelli della tabella I, ottenuti con 50 cc. di potassa alcoolica, a parità di tutte le altre condizioni, l'aumento della temperatura alla quale si fa avvenire la dealogenazione, eleva la quantità del Cloro distaccato dal clordano.

c) Influenza della quantità di solvente.

Stesse condizioni del paragrafo b) eccettuata la quantità di solvente ridotta a 5 cc. e le prove limitate alla sola quantità di gr. 0,1 di clordano. I risultati ottenuti sono riportati nella tabella III:

*Tabella III*

Cloro distaccato a 98°C da clordano disciolto in ridotta quantità di solvente

| Clordano | Potassa alcoolica N | Cloro distaccato | Rapporto $\frac{\text{Potassa alcoolica N}}{\text{Solvente *}}$ |
|---|---|---|---|
| gr. 0,1 | cc. 50 | 25,0 % | 10 |

* 5 cc. di petrolio, anzichè 20 cc. come in b).

Come si rileva dai dati nella tabella confrontati con quelli della tabella II, a parità di tutte le altre condizioni, l'aumento della concentrazione della soluzione petrolica di clordano, comporta l'aumento della quantità del Cloro distaccato dal clordano, in quanto aumenta il rapporto $\frac{KOH}{solvente}$.

Concludendo si ha dunque che la quantità di Cloro distaccato e di conseguenza la percentuale di clordano, diminuisce con l'aumentare della quantità di clordano che si sottopone al trattamento, mentre aumenta con il rapporto $\frac{KOH}{solvente}$ e con la temperatura. Risulta peraltro chiaro che tale quantità di Cloro distaccato, aumenta con la durata del trattamento e con la concentrazione della potassa alcoolica che può anche essere portata a 2N.

Ora che abbiamo esaminato i fattori che dominano la reazione che c'interessa, possiamo affermare che è lecito fissare qualsivogliano condizioni di analisi e che una volta stabilite, i risultati che si ottengono sono sempre riproducibili

Passiamo ora a fare delle osservazioni sulle prove sperimentali effettuate. Prima di tutto, la quantità di gr. 0,1 su cui operare (una goccia e mezza) è troppo esigua in lavoro di serie; gli eventuali errori sperimentali vengono ad essere moltiplicati per 1000 nel calcolo della percentuale. Peraltro operando su gr. 0,1 di clordano, nella titolazione si vengono ad impiegare quantità piccole di nitrato d'argento N/10. A questo proposito si noti che i cc. di nitrato d'argento N/10 relativi alla prove indicate nella tabella I, sono nell'ordine: 3,0; 4,2; 5,15; 7,6. È vero che si potrebbe elevare la temperatura per avere maggiore quantità di cloro, come mostrato dalla tabella II, ma ciò non appare consigliabile in quanto già operando in b. m. ad 80° C durante l'ebollizione si forma una colorazione bruna che passa poi nello strato alcoolico eliminato dall'imbuto separatore e che si ritrova quindi in beuta quando si fa la titolazione secondo Volhard. Tuttavia questa sostanza, che è da considerare come un derivato della dealogenazione del clordano *, se l'operazione è condotta come si è detto prima, non ostacola la titolazione poichè, quando il cloruro d'argento coagula all'ebollizione, l'assorbe e la soluzione diventa incolore. Quando invece si forza la reazione di dealogenazione con la temperatura e con la quantità di potassa alcoolica, la sostanza colorata in bruno

* Si esclude che tale colorazione sia dovuta ad umificazione della potassa alcoolica, in quanto operando con il DDT non si forma alcuna colorazione.

che si forma è in quantità maggiore e, forse, il cloruro d'argento non riesce a captarla tutta. Ne risulta che si presenta difficoltoso il punto finale della titolazione.

In base a queste osservazioni, quali sono le condizioni che possono essere definite ottimali per la determinazione del fattore empirico in primo luogo e per la determinazione del titolo dei vari prodotti che si trovano in commercio?

Affinchè (a) si possa operare su di una quantità pesabile agevolmente in lavoro di serie, (b) si abbia un consumo di nitrato d'argento non troppo basso, (c) non si spinga a fondo la dealogenazione soprattutto con la temperatura, ho ritenuto opportuno tener presenti le seguenti condizioni: operare su gr. 0,5 di clordano (con la quale pesata l'eventuale errore sperimentale viene ad essere moltiplicato per 200) disciolto in 20 cc. di etere di petrolio; dealogenare con 20 cc. di potassa alcoolica N per mezz'ora in b. m. mantenuto alla temperatura di 80° C. Nelle suddette condizioni, dare la preferenza, per disciogliere il clordano, all'etere di petrolio per evitare l'innalzamento della temperatura per ottenere l'ebollizione e per non mettere a contatto, sempre agli effetti di una regolare ebollizione, due liquidi non miscibili a punto di ebollizione assai differente, ciò che peraltro potrebbe dar luogo a fenomeni di surriscaldamento.

Ed infine molta cura deve essere posta nel mantenere costante la temperatura di 80° C del b. m. Ciò si realizza anche su fiamma Bunsen, mediante un grosso becker da due litri in vetro pyrex. La massa dell'acqua nella quale è immersa la beutina, costituisce una riserva di calore a capacità termostatica.

## II. – Determinazione del fattore empirico in 8–cloro.

Seguendo le condizioni di analisi specificate nel capitolo precedente, ho proceduto alla determinazione, partendo da clordano per uso agricolo, del fattore definito come empirico e che, è bene ripeterlo, è relativo alle condizioni analitiche precisate. Variando tali condizioni, varia il fattore di trasformazione del nitrato d'argento N/10 (relativo al Cloro distaccato), in clordano.

Sono state pertanto effettuate dieci determinazioni su quantità di clordano aggirantesi sui gr. 0,5 con oscillazione fino ad 8 milligrammi, disciolti in cc. 20 di etere di petrolio e dealogenando con 20 cc. di KOH alcoolica Normale, alla temperatura di 80° C per mezz'ora. Nella titolazione del Cl con il metodo di Volhard,

si è dimostrata sufficiente l'aggiunta di 15 cc. di nitrato d'argento N/10. Il nitrato d'argento normaldecimo effettivamente richiesto nella titolazione, riferito a 0,5 gr. di clordano, ha fornito il valore medio di cc. 10,5 $\pm$ 0,3. Utilizzando tale valore sperimentale, il calcolo del fattore empirico (K) risulta quindi il seguente:

$$K \cdot 10{,}5 \cdot 200 = 100 \text{ di clordano}$$

da cui:

$$K = \frac{100}{2100} = 0{,}0476$$

Ottenuto il fattore K, vediamo la esattezza del metodo. Commettendo, ad esempio, un errore massimo come quello riscontrato nelle determinazioni effettuate, vale a dire un errore di $\pm$ 0,3 cc., ne deriva un errore percentuale vicino al 3 % e precisamente: $0{,}0476 \cdot 0{,}3 \cdot 200 = \pm 2{,}85$ %. Esso non è certo trascurabile, ma va ritenuto sufficientemente idoneo per giudicare il titolo in clordano di un prodotto commerciale.

Per quanto concerne poi la determinazione del Cl secondo Volhard, non si hanno da lamentare inconvenienti nella titolazione dell'eccesso di nitrato d'argento con il solfocianato, dato che la temperatura della dealogenazione viene mantenuta sugli 80° C. Si forma sì, una colorazione brunastra, ma essa viene completamente assorbita dal precipitato colloidale di cloruro d'argento quando questo coagula all'ebollizione, per modo che la fine della titolazione viene percepita con la massima esattezza.

Al momento di dare alle stampe la presente nota, apprendo per gentile comunicazione del prof. M. Venezia che nei laboratori della Società B. P. D. in Colleferro viene adottato il fattore 0,0304 per 1 cc. di nitrato d'argento N/10. Ciò si accorda con le ricerche qui riferite, in quanto nei suddetti laboratori, viene adoperato quale solvente del clordano, l'acetone anzichè l'etere di petrolio, il quale distacca unitariamente, una maggiore quantità di Cloro.

Inoltre, nella dealogenazione, la temperatura ed il tempo sono maggiori, per cui ne risulta ancora favorito il distacco del Cloro e di conseguenza deve essere minore il fattore in clordano del nitrato di argento.

Alessandrini ed Amormino (*loc. cit.*), dopo aver indicato delle condizioni di analisi, propongono per 1 cc. di nitrato d'argento N/10 il fattore 0,01366 che per essi è stechiometrico, in quanto ricavato dal peso molecolare dell'8-cloro, $\left(\frac{410}{3 \cdot 10 \cdot 1000}\right)$, nella suppósizione che, nelle condizioni di analisi da essi fissate, si distacchino 3 HCl per ogni molecola di 8-cloro.

Peraltro, secondo tali autori, il fattore proposto fornisce il contenuto in 8–cloro puro del prodotto esaminato. Ma, come si è visto nella premessa, il clordano non è un prodotto chimicamente definito, contenuto in solvente inerte, ma una miscela di 8–cloro puro e prodotti affini clorurati. Quindi, qualunque sia il modo con cui viene condotta la dealogenazione e qualunque sia il fattore in conseguenza adottato, essa ci consente di determinare soltanto la quantità di clordano e non di 8–cloro contenuto in un prodotto.

### III. – Controllo del titolo in preparati insetticidi contenenti clordano.

Seguendo il procedimento descritto ed adottando il fattore determinato sperimentalmente, si è proceduto al controllo del titolo di due preparati insetticidi contenenti clordano e facenti parte, come si è detto inizialmente, di un gruppo di prodotti vari con i quali è stata effettuata la campagna antidacica 1949 per disposizione della Direzione generale della Produzione agricola del Ministero della Agricoltura e delle Foreste. I due prodotti sono i seguenti, ambedue forniti dalla ditta M. Massa di Milano:

1) Octa–klor per trattamenti liquidi (emulsione):

| | |
|---|---|
| octa–klor tecnico . . . . . | 50 % |
| solventi, diluenti, emulsionanti . . . . . | 50 % |

2) Octa–klor per trattamenti polverulenti:

| | |
|---|---|
| octa–klor tecnico . . . . . | 25 % |
| bentonite . . . . . | 75 % |

Per quanto riguarda il procedimento seguito nell'analisi di detti prodotti, si deve rilevare il seguente inconveniente: il prodotto n. 1 è una emulsione che va, al momento dell'impiego, mescolata con acqua per l'irrorazione. Quando nel procedimento analitico, dopo la dealogenazione e dopo la separazione del solvente, si aggiunge il nitrato d'argento per precipitare l'anione Cloro, il precipitato non coagula anche se il tutto si porta all'ebollizione. L'emulsionante svolge la sua azione che in questo caso è dannosa in quanto il cloruro d'argento non precipita e non assorbe quindi la sostanza colorata in bruno rossiccio che abbiamo detto si forma e che altrimenti impedisce di cogliere il punto netto della titolazione. Per ovviare l'inconveniente, ho proceduto nella seguente maniera: dall'imbuto separatore, si passa lo strato sottostante in un pallone tarato da 500 cc. lavando come al

solito. Si aggiungono poi i 15 cc. di nitrato d'argento N/10, dopo aver acidificato, e si agita bene il pallone dopo aver chiuso con il tappo. Quindi si aggiungono 2–3 spatolate di solfato di calcio purissimo, si chiude e si agita energicamente di nuovo. Se l'emulsionante è un sapone, come è molto probabile che sia, la lieve solubilità del gesso consente la formazione di sapone di calcio che, rompendo l'emulsione, precipita trascinandosi il cloruro d'argento con la sostanza rossiccia, mentre la soluzione diventa incolore. Si porta poi a volume con acqua distillata e si filtra prendendo 250 cc. del filtrato su cui si titola l'eccesso di nitrato d'argento con solfocianato, con la massima esattezza. Il risultato si moltiplica per due, si sottrae da 15 e si procede come al solito.

Anche il prodotto n. 2 ha presentato il medesimo inconveniente. Esso è privo di emulsionanti organici, ma contiene la bentonite come eccipiente. Ora, la bentonite è un'argilla ed ha un potere disperdente notevolissimo. Anche in questo caso, non si forma il precipitato di cloruro d'argento a causa però della presenza dell'argilla. Il procedimento da seguire è lo stesso; il solfato di calcio fa sentire subito la sua ben nota azione sull'argilla così che la soluzione diventa filtrabile.

Ecco i risultati che sono stati ottenuti:

| | Titolo dichiarato | Titolo trovato |
|---|---|---|
| Prodotto n. 1 . . . . . | 50 % | 49,50 % |
| Prodotto n. 2 . . . . . | 25 % | 24,51 % |

Come si vede, essi sono da considerarsi soddisfacenti.

## RIASSUNTO

Dopo aver studiato il comportamento del clordano alla dealogenazione con potassa alcoolica, sono state precisate le seguenti condizioni analitiche:

operare su gr. 0,5 di clordano disciolto in 20 cc. di etere di petrolio;

dealogenare con 20 cc. di potassa alcoolica Normale per mezz'ora in b. m. mantenuto alla temperatura di 80° C;

determinare il Cloro distaccato, secondo Volhard tenendo presente — in base ai risultati sperimentali ottenuti — che 1 cc. di Ag $NO_3$ N/10 corrisponde a gr. 0,0476 di clordano.

***SUMMARY***

## ON THE ANALYSIS OF CHLORDAN

by Enrico Romano

After studying the beahaviour of chlordan on dehalogenation with alcoholic potash, the following analytical conditions have been established:—

work on 0.5 gr. of chlordan dissolved in 20 cc. of petroleum ether;

dehalogenate with 20 cc. of normal alcoholic potash for 30 min. in a steam bath at a temperature of 80 °C.;

determine the chlorine released, according to Volhard, calculating that 1cc. of $AgNO^3$ N/10 corresponds to 0.0476 gr. of chlordan.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alessandrini, M. E., e Amormino, V. *Ann. Chim. Appl.*, 1949, 39, 199.

(2) *Food Industries*, 1948, p. 74.

(3) Ard. J. S. *Anal. Chem.*, 1948, 20, 858.

(4) Donovan C. G. *Soap and Sanit. Chem.*, 1946, 22, 165, 6.

(5) Gunther, F. A. *Ind. and Eng. Chem.*, Anal. Ed., 1945, 17, 149.

(6) Pussart, J. E., and Schor, A. *Soap and Sanit. Chem.*, 1948, 24, 126, 8.

Ricevuto l'11 ottobre 1949.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Salvatore Di Prima

# SU ALCUNI EFFETTI NOCIVI DELL'ESACLOROCICLOESANO PER LE PIANTE

Molti ricercatori hanno dimostrato l'efficacia pratica di vaste applicazioni dell'esaclorocicloesano ($C_6H_6Cl_6$) o ECCE *, quando è usato nella lotta contro molte specie di insetti parassiti di piante agrarie **; pochi però hanno studiato le influenze negative che possono essere esercitate sulle piante dal suddetto prodotto che, come si sa, è costituito dalla mescolanza di cinque principali isomeri ($\alpha$, $\beta$, $\gamma$, $\delta$, $\varepsilon$) dei quali ha precipua importanza il terzo, costituendone l'elemento veramente attivo.

Anche recentemente alcuni studiosi si sono occupati di tale argomento: e mentre viene dato conto delle mie ricerche con la presente breve nota, è apparso sulla rivista *Humus* (giugno 1949) un completo e chiaro quadro dei « Vantaggi e svantaggi dell'esaclorocicloesano » a cura di Ciferri e Bertossi; ciononostante ritengo ancora di una certa utilità convalidare alcuni aspetti e definire meglio certi altri intorno agli effetti nocivi dell'ECCE e particolarmente sul suo potere fitoinibitorio.

Uno degli effetti negativi dell'ECCE (rispetto per esempio al DDT) è quello dell'odore affatto gradevole e caratteristico di muffa che persiste piuttosto a lungo anche in un ambiente aperto. Tale aspetto in certo qual modo degno di rilievo nei trattamenti fatti su colture di piante da tubero, da bulbo, ecc. e di alcuni ortaggi da foglia, può

---

* L'esaclorocicloesano (per brevità, ECCE), denominato anche hexaclorocycloexane, γ-exane, 666, gammesano, esacloro di benzene, ecc., fu preparato nel 1825 da Faraday, ma la sua proprietà insetticida è stata conosciuta solo nel 1942-45 ed in particolare per opera di Dupire, Raucourt e Slade.

** Il maggior consumo di antiparassitari agricoli a base di esaclorocicloesano viene fatto attualmente dalla Sardegna con circa 1.400 q. (51 % circa dell'intero consumo nazionale) e dalla Puglia con circa 600 q. (22 % circa del consumo nazionale). [In particolare Bari q. 200].

essere talvolta trascurabile su altre piante come, per esempio, alcune Graminacee, Leguminose e certi fruttiferi.

In generale, quindi, da questo lato può dirsi che l'ECCE abbia effetto nocivo per tutte le piante e, a meno che non si esageri, l'inconveniente dovuto al tenace odore sgradevole può limitarsi, con tono di una certa gravità, solo a pochissime specie.

Di gran lunga più sensibile è invece l'effetto del suo potere inibitorio sulle piante erbacee che varia, come si vedrà meglio più oltre, a seconda della dose usata, delle specie in esperimento, delle condizioni ambientali specialmente del terreno e delle condizioni in cui si trova ed è adoperato tale insetticida in relazione alla persistenza del suo potere fitotossico.

A tale proposito, presso la Stazione agraria sperimentale di Bari * sono state poste sotto esperimento dodici piante e precisamente: avena (« Aquila »), erba medica, fava, frumento (« Fulvio » 1948 ed « Azizia » 17–45 1948), granoturco (« U. S. 13 »), orzo (nudo), pisello (selvatico), segale, soia (precoce), sorgo (« Gentile » 1948), ricino e veccia (« Narbona »), usando il comune prodotto commerciale di tiogamma (insetticida organico con 20% di derivati clorurati del cicloesano; tipo speciale per la lotta contro le cavallette – Sipcam) **.

Gli esperimenti sono stati compiuti dal 15 aprile al 20 luglio 1949 sulle sementi poste in capsule Petri, in vasetti di terracotta di 100 cmq. ed in vasi di mq. 1 di superficie; sono state prese in considerazione le seguenti 11 dosi di esaclorocicloesano tecnico in q.li per ha.: 0 (= testimone), 3, 6, 9, 12, 16, 20, 24, 40, 60 e 80; il metodo del dosaggio e la tecnica dell'esperimento non sono state condotte secondo le modalità del C i f e r r i , bensì ci si è attenuti ad un criterio pratico corrispondente alla realtà, mescolando l'ECCE con il terreno o nelle prove in capsule adagiando i semi sul prodotto stesso.

Nelle prove in vasetti di terracotta, le dosi verificate sono state le prime 9, e cioè dal controllo fino ad una somministrazione pari a

---

* Mi sento in dovere di ringraziare vivamente il prof. V i n c e n z o C a r r a n t e , direttore della Stazione agraria sperimentale di Bari, per il prezioso e valido aiuto morale e pratico concesso per la buona riuscita dell'indagine.

** Il prof. F r a n c e s c o S c u r t i , direttore della Stazione chimico–agraria sperimentale di Torino, ha gentilmente fornito i seguenti risultati dell'analisi del campione di gammesano tecnico usato negli esperimenti: esaclorocicloesani totali 25 % in peso; nel prodotto estratto si sono trovati: isomero gamma 11,70 %, isomero alfa (+ beta) 68 % e composti aromatici 20,30 %. La ditta ha rimediato alla deficienza in gammesano del suo prodotto aggiungendo alla sostanza inerte non il 20 %, come generalmente si usa, ma il 25 % di prodotto tecnico; quindi ai fini della sua efficacia l'insetticida è regolare, ma per scrupolosità ed esattezza nella sperimentazione appare utile dare la presente precisazione.

40 q.li per ha. Le principali osservazioni generiche sono riepilogate qui di seguito:

1) a v e n a: nei primi tre vasetti non si nota differenza significativa; negli altri tre (da dose di 9 a 16 q.li ha.) si ha un minore numero di piantine germinate e cresciute, nelle quali inoltre si riscontra una altezza leggermente inferiore rispetto ai vasetti 1–3 dopo un mese dalla semina; negli altri tre vasetti rimanenti le piantine sono poco sviluppate con alcune foglie secche alle punte;

2) e r b a m e d i c a : sia lo sviluppo che la percentuale di germinazione sono gradualmente decrescenti con l'incremento delle dosi, ma una influenza negativa sensibile si ha dalla dose di 12 qli/ha. in su; data la piccolezza del seme, che sotterrato spesso sfugge al contatto diretto dell'ECCE, esso germina facilmente e si sviluppa nel primo stadio; di poi, risentendo del contatto con il gammesano, il suo sviluppo comincia ad arrestarsi;

3) f a v a : le piantine dei vasetti da 1 a 5 sono press'a poco eguali; negli altri vasetti l'altezza delle piantine risulta in misura decrescente fino all'ultimo vasetto in cui si hanno cm. 10–15 rispetto ai cm. 40 circa del primo vasetto;

4) f r u m e n t o:

*a*) « Fulvio »: quasi eguale lo sviluppo delle piantine dei primi 4 vasetti, un po' minore nei vasetti 5 e 6; nei vasetti 7 e 8 si ha un minor numero di piantine germinate e cresciute regolarmente, che si presentano anche con minore sviluppo in altezza e di colore verde meno intenso; nel vasetto 9 poche piantine sono germinate e cresciute ed hanno un'altezza di cm. 2–3 rispetto ai cm. 12–15 del vasetto n. 1 ed un colore verde–secco come se fossero eziolate o private di acqua;

*b*) « Azizia »: nessuna notevole differenza nei primi cinque vasetti; nei vasetti 6 e 7 in alcune piantine le estremità delle foglie sono un po' secche; nei vasetti 8 e 9 si ha una percentuale di germinazione e crescita ridotta, come pure inferiore è lo sviluppo;

5) g r a n o t u r c o: nel vasetto n. 2 qualche foglia appare leggermente scolorita, ma solo all'inizio dello sviluppo; nel complesso, la vegetazione è simile al vasetto n. 1 tranne che una sola piantina era appena contorta al principio dello sviluppo; nel vasetto 3 le piantine sono un po' più gracili ed una sola piantina è poco sviluppata e contorta; nei vasetti 4, 5 e 6 le piantine hanno uno sviluppo più gracile, quasi la metà sono contorte e stentano ad emettere le foglie e sono dimezzate in altezza; nei vasetti 7 e 8 le poche piantine cresciute sono malate ed incapaci di ulteriore sviluppo perchè completamente intossicate; nel vasetto 9 quelle poche piantine germinate sono

Fig. 1. – Rappresentazione della disposizione degli 81 vasetti: secondo le file verticali, da sinistra a destra, si trovano le seguenti specie: ricino, soia, erba medica, segale, fava, veccia, frumento (« Azizia » e « Fulvio »), orzo ed avena; nelle file orizzontali, a cominciare dalla parte anteriore, si hanno i trattamenti con dosi dal n. 1 al 9.

Fig. 2. – Vasetti con le colture di granoturco, sorgo e pisello, trattate con dosi crescenti dal n. 1 al 9 (manca, per comodità di rappresentazione, la dose n. 6).

contorte e non sono giunte ad uno sviluppo in lunghezza superiore ai cm. 3–4;

6) o r z o : nei primi tre vasetti sviluppo press'a poco eguale; nei vasetti da 4 a 7 si ha minore sviluppo e quasi tutte le foglie presentano il fenomeno caratteristico dell'ingiallimento; negli ultimi due vasetti lo sviluppo è minimo e non supera i cm. 2–4;

7) p i s e l l o : nei primi cinque vasetti nessuna notevole differenza, negli altri le dosi influiscono negativamente via via in modo fortemente crescente;

8) s e g a l e : nei primi quattro vasetti differenze molto lievi; nei vasetti 5 e 6 sviluppo delle piantine quasi eguale al vasetto 3 e 4, ma leggermente inferiore in altezza e con le punte delle foglie un po' ingiallite; nei vasetti 7, 8 e 9 lo sviluppo è quasi dimezzato rispetto al vasetto n. 1;

9) s o i a : nei primi quattro vasetti differenze trascurabili, negli altri tre sviluppo molto ridotto in altezza, ma le piantine si presentano sane; negli ultimi due vasetti lo sviluppo è quasi nullo;

10) s o r g o : nei primi due vasetti differenze poco rilevanti e dovute principalmente al minore numero di piantine germinate e cresciute; nel vasetto n. 3 poche piante si sono sviluppate e in modo gracile e restano generalmente nane superando difficilmente i cm. 2–3 di altezza; nel vasetto n. 4 il fenomeno è quasi simile al precedente vasetto ma più àccentuata l'influenza negativa dell'ECCE; nei rimanenti vasetti la percentuale delle piantine germinate è sempre elevata ma nel loro sviluppo non superano in cm. 2 di altezza e dopo qualche tempo muoiono;

11) r i c i n o : andamento alquanto irregolare nel germogliamento e nello sviluppo, probabilmente a causa dell'ambiente inadatto e delle caratteristiche del seme; è da supporsi con una certa fondatezza che l'effetto dannoso si risente dopo la dose n. 5;

12) v e c c i a : nei primi quattro vasetti nessuna differenza di un certo rilievo; nei vasetti 5, 6 e 7 le piantine hanno una altezza decrescente; nel vasetto n. 8 le piantine sono lunghe cm. 3–4 rispetto ai cm. 30 circa del vasetto n. 1; nel vasetto n. 9 si ha una vegetazione quasi nulla.

Non avendosi dai precedenti risultati riportati e dalle figure 1 e 2 una visione completa ed accurata del fenomeno, si sono stabiliti degli indici mediante i quali — avendo posto uguale a 100 il coefficiente di germinazione e d'inizio di crescita dei semi dei vasetti con dose n. 1 ed eguale a 100 il coefficiente di sviluppo (altezza dei germogli, colore, ecc.) delle piantine negli stessi vasetti n. 1 — si sono ottenuti i seguenti quadri indicativi:

*Tabella I*

Indici di germinazione con le diverse dosi

| Dosi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avena | 100 | 100 | 96 | 70 | 51 | 50 | 41 | 39 | 18 | 62,7 |
| Erba medica | 100 | 98 | 95 | 91 | 86 | 70 | 66 | 59 | 54 | 79,8 |
| Fava | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 91 | 86 | 97,4 |
| Frumento «Fulvio» | 100 | 100 | 100 | 93 | 90 | 72 | 64 | 51 | 41 | 78,9 |
| Frumento «Azizia» | 100 | 100 | 100 | 98 | 96 | 87 | 80 | 72 | 43 | 86,2 |
| Granoturco | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 87 | 85 | 76 | 94,2 |
| Orzo | 100 | 100 | 95 | 82 | 71 | 63 | 50 | 18 | 14 | 65,8 |
| Pisello | 100 | 100 | 100 | 100 | 92 | 81 | 80 | 75 | 73 | 88,9 |
| Segale | 100 | 95 | 95 | 94 | 86 | 85 | 71 | 55 | 41 | 80,2 |
| Soia | 100 | 100 | 100 | 96 | 91 | 73 | 70 | 66 | 61 | 84,1 |
| Sorgo | 100 | 84 | 77 | 75 | 71 | 70 | 70 | 67 | 57 | 74,5 |
| Ricino | 100 | 100 | 100° | 100 | 100 | 98° | 95 | 93 | 92° | 97,5 |
| Veccia | 100 | 100 | 98 | 95 | 82 | 76 | 71 | 57 | 43 | 80,2 |
| Media | 100 | 98,2 | 96,6 | 91,8 | 85,8 | 78,8 | 72,6 | 63,6 | 53,7 | 82,3 |

*Tabella II*

Indici di sviluppo con le diverse dosi

| Dosi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avena | 100 | 100 | 98 | 63 | 56 | 42 | 40 | 31 | 13 | 60,3 |
| Erba medica | 100 | 95 | 91 | 86 | 80 | 73 | 62 | 51 | 32 | 74,4 |
| Fava | 100 | 100 | 100 | 100 | 96 | 83 | 76 | 70 | 51 | 86,2 |
| Frumento «Fulvio» | 100 | 100 | 100 | 92 | 87 | 65 | 51 | 49 | 30 | 74,8 |
| Frumento «Azizia» | 100 | 100 | 100 | 98 | 90 | 85 | 79 | 58 | 30 | 82,2 |
| Granoturco | 100 | 96 | 81 | 62 | 56 | 41 | 22 | 17 | 14 | 54,3 |
| Orzo | 100 | 100 | 84 | 47 | 41 | 32 | 30 | 11 | 6 | 50,1 |
| Pisello | 100 | 100 | 100 | 95 | 90 | 81 | 47 | 35 | 20 | 74,2 |
| Segale | 100 | 91 | 85 | 74 | 61 | 53 | 48 | 36 | 25 | 63,6 |
| Soia | 100 | 97 | 93 | 85 | 56 | 45 | 39 | 16 | 11 | 60,2 |
| Sorgo | 100 | 87 | 28 | 21 | 17 | 6 | 5 | 3 | 2 | 29,8 |
| Ricino | 100 | 100 | 100° | 100 | 100 | 92° | 84 | 75 | 65° | 90,6 |
| Veccia | 100 | 100 | 97 | 95 | 72 | 46 | 40 | 23 | 8 | 64,5 |
| Media | 100 | 97,3 | 88,9 | 78,3 | 69,3 | 57,2 | 47,9 | 36,5 | 23,6 | 66,5 |

I valori distinti con il segno ° indicano dati mancanti nell'esperimento ed interpolati.

Facendo l'analisi della varianza si ottiene:

| Causa di variazione | | Somme di quadrati | Gradi di libertà | Varianza | *F* trovato | *F* 0,01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Germinazione | Totale . . . | 50.226 | 116 | — | — | — |
| | Dosi . . . . | 27.821 | 8 | 3.477 | 34,1 | 2,7 |
| | Specie . . . | 12.630 | 12 | 1.052 | 10,3 | 2,4 |
| | Errore . . . | 9.775 | 96 | 101,8 | — | — |
| Sviluppo . . | Totale . . . | 119.633 | 116 | — | — | — |
| | Dosi . . . . | 76.672 | 8 | 9.584 | 67,5 | 2,7 |
| | Specie . . . | 29.334 | 12 | 2.444 | 17,2 | 2,4 |
| | Errore . . . | 13.627 | 96 | 141,9 | — | — |

Gli scarti quadratici sono: per l'indice di germinazione di una specie: $\sqrt{\frac{101,8}{13}} = 2,79$; per l'indice di germinazione di una dose: $\sqrt{\frac{101,8}{9}} = 3,37$; per l'indice di sviluppo di una dose: $\sqrt{\frac{141,9}{9}} = 3,97$; per l'indice di sviluppo di una specie: $\sqrt{\frac{141,9}{13}} = 3,31$. Per determinare la differenza minima tra le medie richiesta nei confronti con probabilità del 5 %, essendo, per $N = 96$, il $t$ di Snedecor eguale a 1,98, si ha:

Germinazione { Dosi $\sqrt{\frac{101,8 \times 2}{13}} \times 1,98 = 7,84$ ; Specie $\sqrt{\frac{101,8 \times 2}{9}} \times 1,98 = 9,42$

Sviluppo . . { Dosi $\sqrt{\frac{141,9 \times 2}{13}} \times 1,98 = 9,24$ ; Specie $\sqrt{\frac{141,9 \times 2}{9}} \times 1,98 = 11,1$

Quindi per gli indici di germinazione, analizzando statisticamente la varianza dell'errore, si ricava che si presentano e sono senz'altro significative le differenze delle medie tra le dosi superiori a 7,84 e le differenze delle medie tra le specie superiori a 9,42; per gli indici di sviluppo si ottiene, analizzando la varianza dell'errore, che le differenze delle medie tra le dosi superiori a 9,24 e le differenze delle medie tra le specie superiori a 11,1 sono significative.

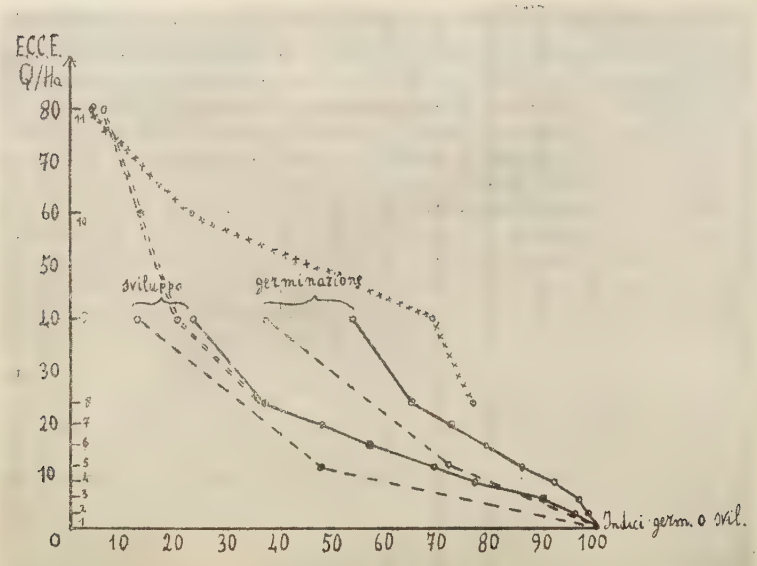



Fig. 3. – Effetti dell'ECCE sugli indici di germinazione e di sviluppo delle dodici specie in esperimento in rapporto alle diverse dosi: i segmenti continui indicano i valori ricavati dai vasetti di cmq. 100; quelli tratteggiati i valori delle capsule Petri. I valori (per le tre specie con 4 dosi) dei vasi di mq. 1 sono segnati nei segmenti a crocette (germinazione) ed a doppia punteggiatura (sviluppo).

Pertanto, essendo anche gli $F$ trovati molto significativi, si conclude che le diverse dosi hanno differente influenza sia per la germinazione che per lo sviluppo delle piantine e che inoltre le varie specie subiscono un danno diverso con il trattamento dell'ECCE, a seconda della specie stessa.

Nella germinazione il minore effetto nocivo lo risentono il ricino, la fava ed il granoturco; il maggiore l'avena e l'orzo. Nello sviluppo l'effetto nocivo più lieve è dato da ricino, fava e frumento; il più forte da sorgo, orzo e granoturco.

L'effetto delle dosi è via via crescente sia per la germinazione che per lo sviluppo con l'aumentare del quantitativo di ECCE, con un andamento in generale quasi rettilineo, se si ammettono, in base ai limiti di tolleranza ricavati nell'analisi della varianza, alcune deviazioni dalla retta interpolatrice non significative (vedi fig. 3).

Poichè le dosi dal n. 5 in su debbono ritenersi altissime e non ricorrenti nella pratica, si può notare che non vi è un effetto nocivo grave per la maggior parte delle specie. Così, per esempio, la disinfestazione

del terreno con trattamenti in proporzione del 3 % (gr. 300 in 100 litri di acqua) contro le larve voracissime di elateridi o bissole o ferretti nelle piantagioni di tabacco, potrebbe danneggiare solo qualche specie in modo sensibile (per esempio il sorgo), e quindi in generale il trattamento con l'ECCE dà risultati positivi.

Le variazioni degli effetti dei trattamenti con l'ECCE sulle diverse specie vengono pure confermate dall'esperimento che è stato ripetuto in capsule Petri e che ha dato come fenomeno i medesimi risultati qui appresso riportati:

Indici di germinazione

| Dosi | Avena | Erba medica | Fava | Frumento | | Grano-turco | Orzo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | « Fulvio » | « Azizia » | | |
| n. 5 . . . . . | 38 ± 11 | 79 ± 5 | 100 ± 0 | 60 ± 3 | 54 ± 1 | 91 ± 2 | 52 ± 7 |
| n. 9 . . . . . | 4 ± 1 | 51 ± 8 | 83 ± 6 | 9 ± 1 | 11 ± 2 | 68 ± 4 | 2 ± 1 |

| Dosi | Pisello | Segale | Soia | Sorgo | Ricino | Veccia | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n. 5 . . . . . | 89 ± 4 | 48 ± 2 | 87 ± 1 | 54 ± 8 | 96 ± 2 | 75 ± 1 | 71,0 |
| n. 9 . . . . . | 68 ± 9 | 0 ± 0 | 54 ± 3 | 6 ± 2 | 88 ± 7 | 40 ± 10 | 37,2 |

Indici di sviluppo

| Dosi | Avena | Erba medica | Fava | Frumento | | Grano-turco | Orzo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | « Fulvio » | « Azizia » | | |
| n. 5 . . . . . | 32 ± 3 | 57 ± 3 | 71 ± 6 | 43 ± 5 | 41 ± 4 | 52 ± 3 | 32 ± 2 |
| n. 9 . . . . . | 2 ± 1 | 14 ± 2 | 39 ± 8 | 5 ± 1 | 5 ± 2 | 10 ± 2 | 3 ± 2 |

| Dosi | Pisello | Segale | Soia | Sorgo | Ricino | Veccia | Media |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n. 5 . . . . . | 56 ± 7 | 24 ± 2 | 48 ± 10 | 11 ± 2 | 92 ± 3 | 43 ± 2 | 46,3 |
| n. 9 . . . . . | 14 ± 4 | 0 ± 0 | 8 ± 2 | 2 ± 1 | 62 ± 2 | 4 ± 1 | 12,9 |

Tale esperimento (vedi fig. 4) in capsule Petri è stato ripetuto due volte e le prove delle dosi di ciascuna specie sono state fatte in tre capsule; si è perciò potuto calcolare l'attendibilità dei risultati con gli errori probabili.

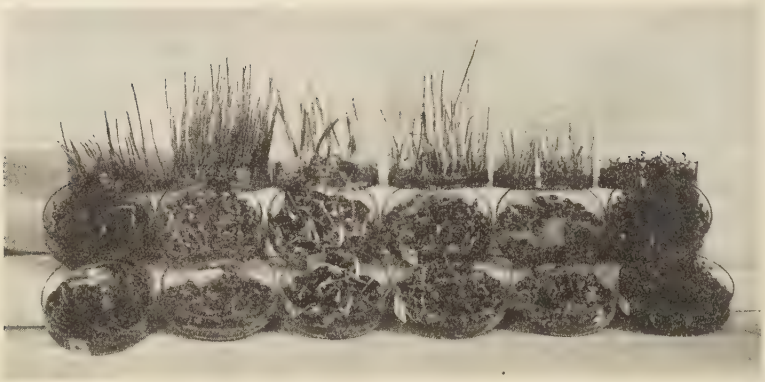


FIG. 4. – Alcune capsule Petri con semi germinati; da sinistra a destra: avena, « Azizia », mais, segale, orzo, erba medica; nella parte posteriore: capsule non trattate; nella seconda fila: capsula con dosi n. 5 (12 q.li/ha.) di ECCE; in prima fila: capsule con dosi n. 9 (40 q.li/ha.).

In generale si nota che il fenomeno esteriore appare identico a quello mostratosi nei vasetti di terracotta; però gli effetti sono stati leggermente più nocivi. Infatti, mentre nelle capsule si sono ottenuti, come media, nelle dosi n. 5 e 9 quali indici di germinazione e di sviluppo rispettivamente i valori 71,0 – 37,2 e 46,3 – 12,9 nei vasetti si sono avuti i seguenti valori più alti: 85,8 – 53,7 e 69,3 – 23,6. Tale fenomeno — facilmente spiegabile — è dovuto al fatto che il gammesano appunto perchè mescolato con la terra, a parità di quantità di prodotto si trova in un maggiore volume e quindi, intaccherà le radici in percentuali tanto più basse quanto più grande sarà lo spazio occupato. Difatti — come era da prevedersi — tale risultato viene confermato nelle prove in vasi grandi di un metro cubo, dove i valori sono ancora più alti, come mostrano le seguenti tabelle:

Esperimenti in vasi di mq. 1

| Dosi | Indice di germinazione | | | Indice di sviluppo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Granturco | Soia | Sorgo | Granoturco | Soia | Sorgo |
| n. 1 . . . . . | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| n. 8 . . . . . | 87 | 70 | 71 | 57 | 24 | 27 |
| n. 9 . . . . . | 79 | 65 | 64 | 36 | 12 | 13 |
| n. 10 . . . . . | 32 | 18 | 21 | 33 | 0 | 2 |
| n. 11 . . . . . | 9 | 0 | 4 | 19 | 0 | 0 |

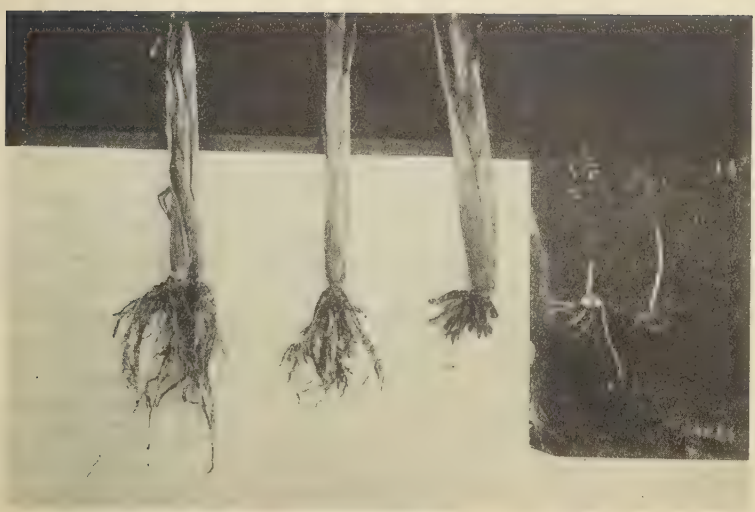


Fig. 5. – Effetti dell'ECCE sulle radici. A sinistra, tre piante adulte di granoturco coltivate in vasi di mq. 1: la prima di controllo, la seconda trattata con dose n. 8 (24 q.li/ha.), la terza con dose n. 11 (80 q.li/ha.). A destra (sfondo scuro), due germogli di granoturco: il primo di controllo, l'altro trattato con dose n. 9 (40 q.li/ha.). Notisi il diverso sviluppo delle radici ed il caratteristico ingrossamento.

Nei vasi grandi, quindi, vengono riconfermati relativamente i risultati precedenti, ottenendosi valori un po' più alti come previsto, ma direttamente proporzionali; un'altro motivo di tale andamento è dovuto al fatto che — contrariamente a quanto accennano Ciferri e Bertossi che, cioè, l'ECCE stimola la crescita e deprime lo sviluppo successivo — se in un primo momento l'insetticida influisce in modo significativo sulla crescita, ma deprime lo sviluppo, in una fase successiva, specialmente nelle pianticelle poste nel terreno, la pianta può riprendersi ed in alcuni casi in modo completo, superando vittoriosamente il duro danno arrecatole dall'ECCE.

Gli altri effetti descritti da Ciferri e Bertossi vengono riconfermati in tutte le prove compiute, con le diverse dosi e nelle varie specie, come per esempio il fattore inibente sulle radici. Tale fenomeno — come è rappresentato nella fig. 5 — è molto evidente sia nel primo stadio di sviluppo del germoglio che nelle piante adulte e dipende sia dalla natura delle specie che delle dosi usate. Si nota, nei semi trattati con forti dosi di ECCE e particolarmente nelle Graminacee, tale azione teratologica come un notevole e visibile ingrossamento del coleottile (vedi fig. 6) e delle estremità delle radici principali e

Fig. 6. – Effetti dell'ECCE sui germogli: vari stadi di sviluppo di tre coppie di plantule di granoturco trattate con diverse dosi: n. 4 (9 q.li/ha.), n. 8 (24 q.li/ha.) e n. 9 (40 q.li/ha.). Notisi l'ingrossamento del coleottile ed il contorcimento del culmo, oltre che le radici ridotte.

talvolta secondarie. Il coleottile, pure avendo la struttura interna regolare sia nel parenchima che nella corteccia e nell'epidermide, appare anormale, i suoi tessuti sono più spessi ed ingrossati e non hanno la capacità di allungarsi in modo normale probabilmente perchè non agiscono regolarmente gli ormoni di accrescimento; le guaine fogliari invece hanno uno sviluppo appena e leggermente più ridotto del normale per grossezza e molto ridotto in lunghezza rispetto ai germogli di controllo e talvolta, in qualche caso, ed in dosi molto elevate non hanno la forza di uscire fuori dal coleottile. Nelle radici si nota — come si è accennato — un ingrossamento nella parte terminale, che non investe mai l'intera radice nei germogli a differenza delle piante adulte, e molto più spesso le radici appaiono atrofizzate e con qualche frequenza, specialmente in quelle secondarie, del tutto disseccate.

Questi principali fenomeni iniziali hanno un peso determinante sul primo ed ulteriore sviluppo delle pianticelle.

Si è osservato, infine, nei vasi grandi un effetto notevole, persistente per più mesi, dell'ECCE sulle erbe spontanee, il quale quindi agisce come erbicida in forti dosi.

In conclusione si può affermare che:

1) l'ECCE tecnico inibisce lo sviluppo regolare delle radici principali, mantenendo inoltre ridotte e atrofiche (e spesso mancanti del tutto) le radici secondarie e provoca un caratteristico ingrossamento (di frequente parziale) del germoglio e delle radici principali;

2) oltre che sulle radici, quindi, l'ECCE agisce pure con evidenti effetti nocivi collaterali sugli altri tessuti, provocando un ingrossamento del germoglio, un contorcimento dello stelo, un imbrunimento delle foglie e, nei casi gravi, anche in disfacimento parziale dei tessuti;

3) l'effetto dannoso dell'intossicamento dovuto all'esaclorocicloesano varia a seconda delle specie, della dose usata, del tipo di terreno, del metodo di trattamento del prodotto, ecc.;

4) la tossicità dell'ECCE si presenta in modo molto grave per diverse specie di piante in dosi altissime ed alte, ma per alcune specie ed in basse dosi non si deve esagerare l'effetto che può ritenersi addirittura trascurabile;

5) per determinare la recettività delle varie specie ed il grado di tossicità delle dosi dell'esaclorocicloesano è sufficiente ma non necessario agire con capsule Petri, con le quali si hanno valori rispetto al libero terreno — più rigorosi ma più marcati, cioè con un margine d'intensità di molto più largo del reale e che oltrepassa le comuni ed utili precauzioni di imprevisti nel danno e quindi meno aderenti ai valori dei risultati che si otterrebbero nelle pratiche colturali.


## RIASSUNTO

È stato esaminato l'effetto del potere inibitorio di undici dosi di esaclorocicloesano su dodici piante (avena, erba medica, fava, frumento, granoturco, orzo, pisello, segale, soia, sorgo, ricino e veccia). Si è ricavato che l'effetto dannoso dell'intossicamento dell'ECCE si presenta sulle radici e su altri parti delle piante, che varia soprattutto a seconda delle specie, della dose usata, del metodo di trattamento del prodotto, del tipo di terreno e dell'ambiente e che per alcune specie ed in basse dosi l'azione può ritenersi trascurabile mentre è molto grave per altre specie con dosi alte.



## *SUMMARY*

## NOXIOUS EFFECTS OF HEXACHLOROCYCLOEXANE ON PLANTS

by Salvatore Di Prima

The inhibition power of hexachlorocycloexane (tested in 11 different doses) on the growth of 12 species of plants (oats, alfalfa, horse bean, wheat, corn, barley, pea, rye, soya bean, sorghum, castor bean and vetch) has been tested.

The results have shown that the toxic effects of hexachlorocycloexane appear on the roots and on other parts of the plants. Their intensity varies with the species, the amount of hexachlorocycloexane and many other factors. In some cases the damage has no practical importance, but in others it may be quite serious.

Ricevuto il 23 ottobre 1949.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Luigi Marimpietri)
ROMA

Felice Lanza

# SULLA CONSERVAZIONE DELLE CASTAGNE DESTINATE ALL'ESPORTAZIONE

## Nota II. - Ricerche sperimentali di lotta contro le infezioni crittogamiche (disinfezione chimica)

## L'ossido di etilene ed il bromuro di metile come fungicidi

Nella Nota I (3) — sulla disinfestazione chimica delle castagne — mi riservavo di comunicare i risultati della conservabilità di una piccola partita di castagne non « curate », disinfestate con bromuro di metile (cfr. n. 11 della tabella a p. 1043 della Nota stessa) e inviate a scopo osservativo negli Stati Uniti d'America.

Secondo una comunicazione officiosa avuta dall'I. C. E. la conservabilità di dette castagne è risultata migliore di quella che normalmente viene riscontrata nelle ordinarie esportazioni: le castagne, infatti, sono giunte sul mercato americano non solo senza alcuna larva viva, ma anche con una percentuale di ammuffimento notevolmente inferiore a quella che solitamente inquina il nostro prodotto quando giunge nei porti di Oltreoceano.

Avendo già accennato nella Nota precedente alle intime correlazioni fra infestazione e infezione (batterica e fungina) delle castagne e alle influenze che la « cura » in acqua fredda e la disinfestazione in acqua calda a 50° C per 45′ manifestano sulla propagazione dei germi delle microfite (dalle castagne ammalate a quelle sane), era probabile che la riduzione delle infezioni crittogamiche delle castagne giunte in U. S. A. potesse in gran parte dipendere dalla stessa disinfestazione chimica: la mancata fuoruscita delle larve dai « frutti » non creando soluzioni di continuità fra pericarpo (buccia) e ambiente esterno, ha impedito la penetrazione dei germi delle crittogame: effetto questo esaltato dall'ambiente asciutto, anzichè umido, in cui era avvenuta la disinfestazione.

Probabilmente, però, a favorire questo fenomeno avevano potuto concorrere altri fattori, fra cui anche l'azione anticrittogamica esplicata dal gas insetticida. Azione anticrittogamica, già nota per il bromuro di metile (1) (5) (6) (7), e che vado sperimentando in analoghe ricerche sui fichi secchi (4), ma che, nel caso in parola, aveva incerte possibilità di sussistere, essendo state le castagne spedite in condizioni « ordinarie » (cesti e sacchi) in cui era molto facile la reinfezione della massa e la rapida dispersione del gas.

A mio vantaggio avevo una concentrazione di bromuro di metile maggiore — 90 gr./mc. pari al 2 % — di quella recentemente determinata da R. Whelton (9) — 0,01 ‰ —, ma un tempo d'azione minore, 4 ore invece di 24.

Si trattava perciò di accertare la già dubbia possibilità di effettuare con un unico trattamento sia la disinfestazione che la disinfezione: l'unica via che, unificando il metodo di conservazione, riuscisse praticamente conveniente.

Mentre per altri prodotti e specialmente per i fichi secchi, come ho accennato sopra e come spero di poter concludere al termine delle ricerche in corso, uno speciale imballaggio può rendere non solo realizzabile tale trattamento disinfestante-disinfettante, ma anche economicamente conveniente per risparmio di costo e di tempo.

Poichè nel nostro Paese non mi risulta che siano stati fatti studi sull'azione anticrittogamica del bromuro di metile e dell'ossido di etilene (2), i due gas che ho adoperato nella disinfestazione delle castagne e che manifestano una sicura azione anticrittogamica, ho ritenuto utile intraprendere le ricerche appresso riferite per conoscere più profondamente tale fenomeno e per accertare la validità dei dati dei ricercatori americani.

## Parte sperimentale

### I. – L'azione dell'ossido di etilene e del bromuro di metile sulle colture pure di *Hyphales*.

Ho provato dapprima l'azione disinfettante dell'ossido di etilene sia puro e sia misto con anidride carbonica e del bromuro di metile su alcune giovani culture pure su agar-fagioli di *Aspergillus niger*, v. T.; *Fusarium roseum*, Lk.; *Trichoderma lignorum*, Tod.; *Penicillium crustaceum*, (L.) Fr.; *Actinomyces* spp.

A) Le prime prove le ho eseguite in autoclave del volume di 45 litri, alle medesime concentrazioni di $C_2H_4O$ e di $CH_3Br$ adoperate da R. Whelton, H. J. Phaff, E. M. Mrak e C. D Fisher (9), e cioè al 0,2 ‰ in volume di $C_2H_4O$ puro e all'1 ‰ in volume di $CH_3Br$. Le misure dei volumi dei due gas sono state eseguite mediante buretta di Hempel. L'esposizione all'ossido di etilene è avvenuta in autoclave, in cui avevo precedentemente praticato un vuoto di 20 cm. Hg, mentre quella al bromuro di metile avveniva ugualmente in autoclave senza rarefazione d'aria (come avevo operato per la disinfestazione). I tubi di cultura, privati dei batuffoli di ovatta, erano posti nell'autoclave su appositi sostegni, prima della aspirazione d'aria a mezzo della pompa.

A tali concentrazioni, secondo i sopramenzionati autori americani, essendo la temperatura di 20° C e l'umidità relativa intorno al 75 %, sono sufficienti 24 ore di esposizione al gas per ottenere l'uccisione delle « muffe ».

Il risultato è stato completamente negativo *.

Un'altra prova eseguita sulle medesime culture — vecchie di 7 giorni — con ossido di etilene alla concentrazione del 2 ‰ in volume (10 volte maggiore), vuoto di 60 cm. Hg, temperatura 20° C e umidità relativa 75 %, dopo 24 ore dava ugualmente risultati negativi, quando peraltro i predetti autori ritengono che siano sufficienti 4 ore a quella temperatura e alla concentrazione dell'1 ‰ (9).

Anche per il bromuro di metile, l'aumento della concentrazione di 10 volte — 10 ‰ in volume — non ha dato risultati completamente positivi nei riguardi dell'azione fungicida.

Va anche osservato che in tutte queste prove le condizioni di mortalità erano favorite dal larghissimo rapporto fra volume dell'autoclave e quello del materiale trattato (tubi di cultura).

B) Sono quindi passato alle prove con le concentrazioni dei gas adoperate per la disinfestazione: 4 % di $C_2H_4O$ (gr. 70/mc.) e 2 % di $CH_3Br$ (gr. 90 circa per mc.).

---

* In questa e nelle altre prove, eseguite sempre con la medesima tecnica sopraesposta, ho adoperato il vuoto (per l'$C_2H_4O$), mentre le prove degli autori americani avvenivano a pressione ordinaria, sia perchè le prove sulla disinfestazione erano avvenute nel vuoto (parziale s'intende) e sia perchè già nella Nota I avevo potuto accertare che la rarefazione non riduce l'umidità nell'autoclave e nel prodotto trattato, in pieno accordo quindi con Yesair e Cameron (8) ai quali è risultato che il vuoto esalta l'azione anticrittogamica dei gas.

La durata del trattamento è rimasta di 24 ore, per quanto abbia potuto constatare che è riducibile. Per le prove con l'ossido di etilene ho adoperato il vuoto di 60 cm. Hg; l'umidità relativa sempre sul 75 % e la temperatura 20° C.

Trapianti effettuati su analogo terreno di cultura con materiale trattato (la medesima operazione eseguita per le prove del gruppo A), hanno dimostrato una completa azione positiva sulle specie menzionate sopra.

C) Identici risultati positivi ho ottenuto adoperando la miscela di anidride carbonica e ossido di etilene già adoperata nella disinfestazione — 170 gr. di $C_2H_4O$ + 15 gr. di $CO_2$ — pari in volume al 0,9 % di $CO_2$ e all'11 % di $C_2H_4O$. Ho immesso prima l'anidride carbonica.

Avrei potuto a questo punto trovare le concentrazioni minime positive che facessero da ponte fra i dati degli autori americani e quelli ottenuti nelle mie prove, ma mi sarei allontanato dallo scopo precipuo della mia ricerca, mentre mi riservo di fare ciò in altra occasione.

II. – L'azione dell'ossido di etilene e del bromuro di metile sugli ammuffimenti delle castagne.

Invece di allestire dei substrati nutritivi idonei e di insemensarli con le specie che più frequentemente attaccano le castagne, ho preferito passare direttamente al trattamento sui « frutti » ammalati (ritenendo in questo modo di sperimentare in condizioni più naturali), adoperando le concentrazioni già provate con successo in B) e in C).

Le castagne presentavano ammuffimenti interni ed esterni, particolarmente rilevanti data la stagione, costituiti in prevalenza da « muffa verde–bluastra » (*Penicillium crustaceum*, Fr.), da « nerume » (*Rhacodiella castaneae*, Peyr. f. con.; *Sclerotinia pseudotuberosa*, Rehm f. asc.) e da « mummificazione » (*Phoma endogena*, Speg.). Probabilmente erano presenti anche altre specie saprofite, quali vari *Mucor*, *Aspergillus* e *Trichothecium*, anch'esse causa di ammuffimenti di colore diverso.

Assente ogni traccia di *Saccharomycetes*; alcune marcescenze puntiformi lasciavano presumere l'esistenza di forme ascrivibili alle *Eubacteriales*, Buch.

Tale materiale è stato messo in autoclave (rapporto solito 1 : 20) e con vuoto di 50–60 cm. Hg è stato trattato con le concentrazioni di $C_2H_4O$ già adoperate contro gli insetti, cioè puro al 4 % e misto

ad $CO_2$ all'11 %; temperatura 20° C, umidità 75 %, durata del trattamento 24 ore.

Identiche prove sono state eseguite con il bromuro di metile (senza vuoto) alla concentrazione del 2 %.

È stato poi ridotto il tempo d'azione a quello già adoperato per la disinfestazione, rispettivamente ore 5,30 – 2 – 4.

Sono risultate in definitiva le seguenti prove:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1) | $C_2H_4O$ — 4 % | — per 24 | ore — | vuoto 60 cm. Hg |
| 2) | $C_2H_4O$ — 4 % | — per 5,30 | ore — | vuoto 60 cm. Hg |
| 3) | $C_2H_4O$ — 11 % + $CO_2$ | — per 24 | ore — | vuoto 60 cm. Hg |
| 4) | $C_2H_4O$ — 11 % + $CO_2$ | — per 2 | ore — | vuoto 60 cm. Hg |
| 5) | $CH_3Br$ — 2 % | — per 24 | ore — | pressione ordinaria |
| 6) | $CH_3Br$ — 2 % | — per 4 | ore — | pressione ordinaria |

Il materiale trattato di tutte le prove, conservato in ambiente asettico, dopo una settimana non mostrava che le infezioni da muffe esterne (*Penicillium*, *Aspergillus*, ecc.) fossero progredite, nè da apposite lesioni praticate sulle castagne sono apparse le caratteristiche fruttificazioni di muffe interne (*Phoma*, *Mucor*, *Sclerotinia*, ecc.), com'è invece avvenuto sui testimoni anch'essi artificialmente aperti.

Prelievi eseguiti al 15° giorno in punti diversi sia all'esterno che all'interno del pericarpo, di micelio e di spore trattate, e successive semine su substrati nutritivi a base di farina di castagne, hanno potuto dimostrare la completa uccisione di tutte le forme (vegetative e riproduttive) delle prove 1; 3; 5; e la parziale distruzione invece delle forme delle prove 2; 4; 6.

Naturalmente, rimesso il materiale disinfettato in condizioni di reinfettarsi, l'inquinamento, sia pure con notevole lentezza rispetto alle prove non trattate (testimoni), è avvenuto in tutta la massa e presentava in particolare copia marcescenze di natura batterica.

Differenze sostanziali fra i due gas non sono state avvertite; ambedue le concentrazioni dell'ossido di etilene sono risultate buone.

L'assenza di *Saccharomycetes* sulle castagne trattate non ha permesso di riscontrare l'efficacia dei due gas su questi Ascomiceti.

## Conclusioni

Da quanto esposto risulta che, nelle condizioni sperimentali nelle quali si è operato, le concentrazioni di ossido di etilene e di bromuro di metile impiegate dagli autori americani (R. Whelton, E. M. Mrak, ecc.) contro le « muffe » sia in coltura pura che sulle

castagne, non sono affatto efficaci, a parità di temperatura e di durata del trattamento. Tali concentrazioni, che sono dell'ordine dell'1 ‰ per il $CH_3Br$ e del 0,2 ‰ per l'$C_2H_4O$ (e che risultano ancora inefficaci se moltiplicate per dieci), devono salire rispettivamente al 2 % e al 4 % per esplicare una sicura azione. Tuttavia ulteriori prove potrebbero abbassare quest'ultime concentrazioni, che sono già state adoperate con esito positivo contro gli insetti delle castagne e in queste prove sono risultate valide anche contro gli ammuffimenti di questi « frutti », quando il tempo d'azione viene prolungato per 24 ore.

Dunque non è esatto come sostengono alcuni autori (5) (9) che siano necessarie concentrazioni diverse per combattere gli insetti e le « muffe ».

Tuttavia, almeno per il momento, non è possibile pensare ad un unico trattamento « antiparassitario », perchè occorrerebbero speciali imballaggi per evitare le reinfezioni delle castagne.

Rimangono ad ogni modo validamente confermati ed esaltati i risultati della precedente ricerca sulla disinfestazione chimica: le castagne inviate a scopo sperimentale negli Stati Uniti d'America e disinfestate con bromuro di metile (senza essere state previamente « curate ») presentavano minori ammuffimenti per quelle cause che al principio di questa Nota sono state ventilate. Probabilmente delle favorevolissime condizioni durante il viaggio per mare hanno in certo modo mantenuto anche l'effetto anticrittogamico, che si è visto essere temporaneo.

L'attuale studio apre comunque una tecnica nuova di conservazione dei frutti, almeno per alcuni e in circostanze determinate, che si lascia prevedere semplice, rapida e relativamente economica e soprattutto « unica » sia contro i parassiti animali che vegetali.

## RIASSUNTO

Si conferma l'azione fungicida dell'ossido di etilene e del bromuro di metile sia sulle culture pure che sulle forme saprofite delle castagne.

Peraltro le concentrazioni dei due gas, per manifestare azione positiva devono essere notevolmente superiori a quelle riscontrate da R. Whelton e collaboratori.

Un'azione fungicida efficace è stata ottenuta con le stesse concentrazioni adoperate nelle prove di disinfestazione chimica delle

castagne (cfr. Nota I), sempre che la durata del trattamento sia più lunga di quella già precisata per gli insetti.

Cause d'indole pratica impediscono per il momento, nei riguardi delle castagne, l'unificazione del trattamento disinfestazione–disinfezione con i due gas menzionati.


***SUMMARY***

## PRESERVATION OF CHESTNUTS FOR EXPORT

### II. Experimental researches on the control of the cryptogamic infection (chemical disinfection) Ethylene oxide and methyl bromide as fungicides

by Felice Lanza

The fungicide action of ethylene oxide and methyl bromide is confirmed both on pure cultures and saprophytic growth on chestnuts.

On the other hand, in order to obtain a positive action, the concentrations of the two gases must be considerably higher than those found by R. Whelton and co-workers.

An efficacious fungicide action has been obtained with the same concentrations used during the experiments on chemical disinfestation of chestnuts (see Note I), provided that duration of treatment be longer than that already established for insects.

As far as chestnuts are concerned practical reasons forbid, at the present time, the unification of the treatments of disinfestation–disinfection with the above mentioned gases.


BIBLIOGRAFIA

Lavori citati


(1) Anon. Methyl bromide fumigation. *Calif. Stat. Depart. Agric. Bull.*, 1945, Vol. XXXIV, 1, 4–14.

(2) Kirby, G. B., Atkin, L., and Frey, C. N. Recent progress in 'rope' and mold control. *Food Industries*, New York, 1946, Vol. VIII, 450–470–480.

(3) Lanza, F. Sulla conservazione delle castagne destinate all'esportazione. Nota I. – Ricerche sperimentali sulla disinfestazione chimica. *Ann. Sper. Agr.*, Roma, 1949, n. s., vol. III, num. 4, 1029–1047.

(4) Lanza, F. Il fico. Sguardo agronomico alla pianta, miglioramento della produzione con la selezione e con la difesa del frutto dai parassiti. *Alimenti*, Roma, 1949, nn. 3–4, 61–64.

(5) Mrak, E. M. The deterioration of dates. *18th Annual Date Growers Institute Report*, Berkeley, California, 1941, 3–4.

(6) Mrak, E. M., and Stadtman, T. Microbiological deterioration of dried fruits. *23th Ann. Date Grow. Inst. Rep.*, Berkeley, 1946, 4.

(7) Proctor, B. E., and Nickerson, J. T. R. An investigation of the fungicidal properties of some food fumigants. *Amer. Chem. Soc.*, New York, 1935.

(8) Yesair, J., and Cameron, E. J. Present status of the sterilization of spices. *The Canner*, Convention number, 1938, 108.

(9) Whelton, R., Phaff, H. J., Mrak, E. M., and Fisher, C. D. Control of microbiological food spoilage by fumigation whith epoxides. *Food Industries*, New York, 1946, Vol. XVIII, 23, 35; 174, 176; 318, 320.

## Testi consultati

Arnaudi, C. Microbiologia generale ed applicata alle fermentazioni. Milano, C. E. A., 1945.

Ferraris, T. Trattato di patologia e terapia vegetale. IV ediz. Milano, Hoepli, 1941, vol. II.

Tanner, F. W. Microbiology of food. Champaign, Illinois, Garrard Press, 1944.

Ricevuto il 12 ottobre 1949.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

Finito di stampare il 29 aprile 1950

SUPPLEMENTO AGLI

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

1950, nuova serie, vol. IV, num. 2

STAZIONE SPERIMENTALE DI FRUTTICOLTURA
E DI AGRUMICOLTURA
(Direttore: Gaetano Ruggieri)
ACIREALE

GAETANO RUGGIERI

# CONSIDERAZIONI SULLE RECENTI RICERCHE ED ESPERIENZE INTORNO ALLA BIOLOGIA FIORALE DELL'OLIVO *

Da oltre un decennio assistiamo in Italia e partecipiamo con vivo interesse ad una quasi continua fioritura di studi, ricerche ed esperienze intorno alla biologia fiorale dell'olivo. Dal punto di vista conoscitivo bisogna essere grati al Morettini che si è fatto iniziatore, promotore, principale spirito animatore in tale cerchia di attività dalla quale va scaturendo a getto continuo, quasi ogni anno, una messe di pubblicazioni che man mano arricchiscono le nostre conoscenze intorno all'olivo.

Per amore di chiarezza conoscitiva vorrà tuttavia permettere il Morettini che io faccia delle considerazioni su due controversi argomenti, e propriamente sull'aborto dell'ovario e sulla portata pratica delle acquisite conoscenze intorno all'autosterilità e autofertilità delle varietà di olivo.

In merito all'aborto dell'ovario ho recentemente distinto gli opposti giudizi che sono stati formulati rispettivamente dal Petri e dal Morettini, ponendoli in relazione all'ambiente ecologico (1). È noto che, secondo ricerche ed esperienze condotte nell'estrema Puglia dal Petri, la esagerata formazione di fiori anormali — cioè privi di ovario o con ovario ridotto, non sormontato da stigma normale — rappresenta un carattere patologico di grande portata pratica, dipendente da fattori ambientali e segnatamente dalla deficienza di acqua e di sali nutritivi nel terreno (2). Invece le ricerche del Morettini, condotte in Umbria e Toscana, hanno messo in evidenza che la formazione di fiori anormali, cioè affetti da aborto, rappresenta un carattere normale, relativamente costante in ogni varietà, « una caratteristica varietale

* Comunicazione presentata al Congresso nazionale di Olivicoltura (Bari, 1949).

ereditaria » di nessuna portata pratica, cioè senza dannose conseguenze sulla produttività delle piante (3).

Ora, ho propriamente detto in proposito (1) che i due opposti giudizi, obiettivamente considerati, rispecchiano « due distinte realtà di fatto che non bisogna mai dimenticare o confondere: da un canto, zone caldo–aride (come molte zone olivicole della Puglia, della Calabria e della Sicilia contrassegnate da lunghi periodi di siccità), dove possiamo dire che il fattore limite della produzione dell'olivo è rappresentato dalla umidità del terreno; e dall'altro, zone a clima temperato con piovosità e provviste di acqua nel terreno maggiori che non nelle prime; da un canto, aborto di carattere patologico, ossia con riflessi più o meno marcati sulla produttività *; dall'altro, aborto di normale carattere fisiologico, senza riflessi sulla produttività ».

Circa l'influenza che possono avere i fattori ecologici sulla produzione di fiori abortiti, preliminari ricerche da me intraprese prendendo in considerazione una varietà di olivo, la « Morghetana », coltivata in due opposti ambienti colturali (irriguo e asciutto–arido) hanno messo in evidenza la grande variabilità nella produzione di fiori abortiti che va da un minimo di 7,7 % nel 1° ambiente, ad un massimo del 52,61 % nel 2° ambiente.

Ma un più interessante contributo di ricerche ed esperienze sull'argomento è stato portato recentissimamente dal Brooks presso la Stazione sperimentale agraria di Davis in California (5). Propriamente, fermandoci a considerare la più importante varietà di olivo coltivata in California, la « Mission », è stato riscontrato dal Brooks nell'annata 1942 che, prendendo in obiettivo esame 2727 fiori, quelli normali risultavano nella proporzione del 67,7 %; invece, nell'annata successiva (1943), prendendo in considerazione nella stessa varietà un numero ancora maggiore di fiori, 11.900, quelli normali risultarono appena nella proporzione del 37,6 %. Simile incostanza o alterna oscillazione nella proporzione dei fiori normali rispetto a quelli abortiti fu riscontrata su altre varietà prese in considerazione e, particolarmente, sulla « Manzanillo » e sulla « Sevillana » che, dopo la « Mission », sono le più importanti varietà coltivate in California; nella « Sevillana » specialmente, la proporzione dei fiori normali passò dal 50,9 % nel 1942 all'8,1 % nel 1943 **.

---

* Bisogna però ricordare e tener presente che non tutti i casi di aborto — che non mancano di presentarsi « su tutte le piante d'olivo, coltivate e selvatiche, in buone o cattive condizioni di vegetazione » (2) — venivano considerati dal Petri dannosi ai fini della produttività; ma soltanto quelli che si presentavano in misura esagerata; quando, per ricordare un esempio, da una media pressochè normale dal 50–60 % (che non destava preoccupazioni ai fini della produttività), la percentuale di aborto saliva al 98–99 % (4). Una simile variabilità, mentre è frequente nelle zone meridionali, risulta, crediamo, sconosciuta fra gli oliveti della Toscana e dell'Umbria.

** A somiglianza della gran maggioranza delle piante di olivo coltivate in California, quelle in esperimento risultano normalmente irrigate nei mesi estivi; non si può quindi pensare che si trovino in condizioni pedoclimatiche eccezionalmente sfavorevoli. Peraltro si tratta sempre delle stesse piante prese in considerazione, cioè, p. es., le 2 piante di « Sevillana », che nel 1943 presentarono in media il 91,9 % di fiori abortiti: sono le medesime che nell'anno precedente avevano presentato soltanto il 49,1 % di fiori abortiti (da una lettera personale di H. T. Hartmann il quale dirige, nella Stazione di Davis, le ricerche riguardanti i problemi colturali dell'olivo.

Ma molto più significativi sono stati i risultati di un'altra interessante esperienza. Per controllare specificatamente l'abitudine della varietà « Mission » a produrre fiori normali e anormali in proporzioni molto diverse da un'annata all'altra, nel 1942, all'epoca della piena fioritura, un albero fu privato per metà dei suoi fiori, mentre l'altra metà dell'albero fu lasciata con la sua piena e normale dotazione di fiori. Durante la stagione successiva (1943) la metà che era stata defiorata non soltanto diede una piena produzione di fiori e frutti, ma fu riscontrato che i fiori erano per il 95 % perfetti; invece la metà della pianta che nel 1942 non era stata defiorata, nel 1943 risultò improduttiva. Infine, nel 1944 l'intero albero produsse una profusione di fiori e frutti: però la parte non defiorata, quella che nel 1943 risultò improduttiva, produsse il 57 % di fiori perfetti; invece la parte defiorata, quella che nel 1943 presentava il 95 % di fiori perfetti, nel 1944 aveva appena il 38,4 % di fiori perfetti.

Un altro albero, appartenente però alla varietà « Manzanillo », venne trattato parallelamente come quello della varietà « Mission » e sotto ogni riguardo, in ciascuna annata, si comportò come quest'ultimo.

I risultati delle anzidette esperienze non possono non richiamare alla memoria il pensiero di Petri intorno alla relazione fra stato di nutrizione della pianta e formazione di fiori sterili (6), ma mettono altresì in luce che anche fattori interni di carattere fisiologico, legati alle alterne vicende della fruttificazione, influiscono sul fenomeno dell'aborto dell'ovario.

Quindi, fermo restando il fattore genetico particolare di ogni varietà, come sembrerebbe dalle ricerche del Morettini, l'aborto dello ovario non rappresenta un carattere relativamente costante in ogni varietà, ma la molto variabile risultante del vario agire di un sistema mobile rappresentato dall'ambiente ecologico e dai fattori interni della pianta legati alle alterne vicende della fruttificazione.

Cosa rappresenti l'aborto dell'ovario dal punto di vista pratico è un'altra questione che giova charire. Che, secondo il Morettini, si tratti di un fenomeno di nessuna portata pratica, cioè senza dannose conseguenze sulla produttività delle piante (3), non avrei nulla da obiettare, ma limitatamente all'ambiente ecologico della Toscana e dell'Umbria, dove il Morettini ha operato. Nell'olivicoltura delle nostre regioni più meridionali, invece, a me sembra che l'aborto dell'ovario rappresenti spesso un fenomeno di larga portata pratica e sarebbe quanto mai opportuno che, una buona volta, lo si studiasse accuratamente con metodo. Cioè considerando nell'ambito di ogni varietà o più opportunamente su qualche suo clone, un determinato numero di piante ed eseguendo le ricerche sempre sulle stesse piante, per una serie di anni, annotando sistematicamente per ogni pianta i fatti più salienti della sua biologia e gli indici dei fattori esterni dai quali è circondata.

Purtroppo il metodo seguìto dal Morettini — di esaminare la percentuale di aborto nel primo anno su determinate piante, nel secondo anno su altre piante e poi basta, senza preoccuparsi del passato di esse e della

stretta interdipendenza che sussiste fra il passato ed il presente nella vita di ogni albero — non è stato il metodo migliore e può darsi che l'egregio ricercatore, riesaminando nel medesimo ambiente le stesse varietà col metodo sopra indicato, pervenga a dei risultati ancora più significativi di quelli già ottenuti *; i risultati della esperienza nordamericana precedentemente riferita sono stati molto interessanti ed incoraggiano ad attuare il nuovo metodo.

Ancor più dello studio dell'aborto dell'ovario, in Italia, sono state quanto mai estese in quest'ultimo decennio le ricerche sulla autogamia delle nostre varietà di olivo onde conoscere quali di esse sono autofertili e quali autosterili. Dal punto di vista conoscitivo debbo ripetere che bisogna essere veramente grati al fervido spirito animatore e realizzatore del Morettini il quale è anche riuscito a mobilitare notevoli forze verso tale campo di ricerche. Le conoscenze acquisite in proposito sono già notevoli e sono certo che entro pochi anni sapremo di quasi tutte le nostre più importanti varietà di olivo coltivate quali sono autofertili e quali autosterili **.

È soltanto sulla portata pratica di tali conoscenze che mi permetto sollevare qualche obiezione. Dai lavori finora pubblicati appare chiaramente che i risultati delle ricerche sull'autogamia dell'olivo sono stati posti sullo stesso piano di quelli di analoghe ricerche fatte sulle piante da frutto in genere: susino, mandorlo, ciliegio, pero, melo, ecc. Piante, cioè, ad impollinazione entomofila, le quali, per produrre bene, richiedono la stretta vicinanza della varietà impollinatrice, perchè l'insetto vettore non può spostarsi a grandi distanze. Mentre l'olivo, pianta eminentemente anemofila, è risaputo che non richiede tale stretta vicinanza; il suo polline è talmente minuto — intorno a 20 micron di diametro — che in primavera viene facilmente diffuso, attraverso le correnti aeree anche lievi, come un pulviscolo atmosferico, a notevolissime distanze dalla sua fonte (7); e così è dato comunemente constatare che singole piante notoriamente autosterili, isolate e notevolmente distanti dai comuni oliveti, vengono regolarmente impollinate e si caricano copiosamente di frutti.

Per convincerci che dal punto di vista pratico i risultati delle ricerche sull'olivo sono stati posti incautamente sullo stesso piano di quelli riguardanti le piante da frutto, basta prendere in obiettivo esame un ultimo lavoro del Morettini riguardante lo studio dell'oliva « Seggianese » del

---

* Il modo di reagire delle piante ai fattori esterni ed interni potrà risultare diverso da varietà a varietà. Ve ne sarà probabilmente qualcuna, come per esempio la « Frantoio », poco sensibile ai mutevoli fattori ecologici ed alle alterne vicende della fruttificazione; ma ve ne saranno probabilmente altre molto sensibili e quindi presenteranno una percentuale di aborto non relativamente costante ma molto variabile da un anno all'altro.

** Giova segnalare in proposito un cospicuo contributo recentissimo di « Ricerche sulla biologia fiorale di alcune varietà di olivo dell'Abruzzo, Puglie, Calabria e Sicilia », ad opera dell'U. N. S. E. A. (vedi rivista *Olearia*, giugno–luglio 1949).

Monte Amiata (8). L'A. premette che « Questa varietà è talmente apprezzata per la sua produttività dagli olivicoltori del luogo, che essa è coltivata con l'esclusione di quasi tutte le altre comuni varietà toscane. Infatti si hanno delle vaste aree olivetate in cui la « Seggianese » raggiunge perfino il 99 % degli olivi coltivati ». Ed aggiunge poco più oltre che « Gli oliveti costituiti in prevalenza con le varietà « Moraiolo » e « Frantoio » distano (dal detto luogo), in linea d'aria, dai 3 ai 5 km. ».

Con le sue ricerche, sempre accurate, dimostra il Morettini che la varietà « Seggianese » è autosterile ed impollinata artificialmente con polline di « Moraiolo » o di « Frantoio » ha fruttificato normalmente nelle rispettive proporzioni del 12,94 e del 15 ‰, mentre i fiori liberi della medesima varietà, cioè quelli « assoggettati alla impollinazione nelle condizioni naturali di ambiente » hanno fruttificato nella proporzione del 15,3 ‰.

Ora, dal punto di vista puramente conoscitivo, i risultati di queste ricerche ed esperienze sono sempre interessanti. Ma dove l'A. suscita qualche dubbio è nelle considerazioni finali quando, dalla conoscenza dello stato di fatto e dai risultati delle sue preliminari esperienze, scende nel campo pratico e consiglia che « negli oliveti costituiti in grande prevalenza dalla « Seggianese » conviene intercalare almeno il 10 % di olivi delle altre varietà impollinatrici, contribuendo il polline di queste, ed in particolar modo quello del « Moraiolo » e del « Frantoio », ad incrementare la produzione dell'olivastra ».

Ma ci aveva detto precedentemente il Morettini che la varietà « Seggianese » risulta « talmente apprezzata per la sua produttività dagli olivicoltori del luogo, che essa è coltivata con l'esclusione di quasi tutte le altre comuni varietà toscane ». Conviene proprio intercalare almeno il 10 % di olivi appartenenti ad altre varietà impollinatrici? Non sarebbe più opportuno dimostrare prima che con tali intercalazioni si ottiene un tangibile e conveniente incremento produttivo? Non potrebbe darsi che il presunto maggior grado di impollinazione e di fruttificazione non venisse compensato dalla diminuita mole della complessiva massa verde produttiva essendo gli alberi della « Seggianese » più giganteschi degli altri?

Senza nulla togliere alle interessanti conoscenze acquisite intorno alla autogamia dell'olivo, nelle vecchie zone olivetate, dove c'è il frutto di una multisecolare esperienza acquisita e le varietà ivi coltivate sono di solito due o più, sia pure a discreta distanza l'una dall'altra, a me sembra che non ci sia molto da suggerire in fatto di impollinazione incrociata per ottenere degli incrementi produttivi. Invero, le esperienze di impollinazione che finora sono state condotte dimostrano per lo più che i rami liberi ed aperti alla impollinazione naturale portano una percentuale di drupe superiore a quella dei rami impollinati artificialmente con polline di distinte varietà. Tuttavia, quando determinate impollinazioni artificiali hanno dato risultati piuttosto superiori a quelli dei rami di controllo, bisogna considerare che si tratta di risultati relativi ad esperienze limitate nel tempo e nello spazio, non corredati da altri elementi necessari, per cui oggi non credo

che possiamo formulare un giudizio concreto sull'opportunità di intercalare, nelle vecchie zone olivetate, delle varietà impollinatrici con la certezza di ottenere un tangibile e conveniente incremento produttivo.

Le conoscenze sull'autogamia delle varietà di olivo restano tuttavia quali utilissimi acquisti di verità che, specialmente nelle nuove zone da olivetare, bisogna tener presente onde consociare opportunamente le varietà da coltivare *, ivi comprese le più adatte varietà impollinatrici. Circa queste ultime gioverà ricordare che il loro merito comparativo non può giudicarsi, come finora si è fatto, soltanto in base ai dati derivanti dalla impollinazione artificiale, ma anche in base alla produttività in polline ed alla percentuale di germinazione di questo.

Restando ancora nell'ambito della biologia dell'olivo, considerando per semplicità soltanto le piante notoriamente autogame e, perciò, facendo astrazione da quelle che difettino di presunte impollinazioni incrociate, mi permetto ricordare che nell'olivicoltura delle regioni più meridionali è molto frequente riscontrare un duplice ordine di fenomeni, non ignorati altrove, ma che qui assumono spesso delle proporzioni imponenti e di larga portata pratica: intendo riferirmi all'aborto dell'ovario ed alla cascola precoce dei frutti, due fenomeni che, per chiarezza e necessità di studio, giova considerare nettamente distinti, sebbene nelle loro cause immediate sembra che abbiano dei punti di contatto. Indipendentemente dallo sviluppo di infezioni parassitarie e dal coincidere di avversità meteoriche, quante volte non è dato riscontrare nel meridione che ad una abbondante fioritura segue un prodotto finale ridottissimo, o perchè i fiori hanno presentato in proporzioni altissime l'ovario abortito, o perchè nel periodo immediatamente posteriore all'alligagione, ossia durante il mese di luglio, i frutticini formatisi sono andati soggetti ad una cascola elevatissima?

Ai due fenomeni anzidetti bisogna però aggiungerne un terzo, non meno importante, perchè è dato riscontrarlo con molta frequenza nelle regioni più meridionali, astrazione facendo da qualche zona privilegiata

---

* Che nelle varietà autofertili, come per esempio la « Frantoio », la impollinazione incrociata giovi perchè contribuisce ad incrementare notevolmente la produzione, è un fatto ormai bene accertato (9) e non posso che condividerlo pienamente, per cui sarà sempre opportuno che nelle nuove zone da olivetare, volendo diffondere delle varietà autofertili, sarà conveniente consociarle con adatte varietà impollinatrici. A maggiore ragione occorrerà fare questa consociazione quando si tratti di diffondere varietà praticamente autosterili.

Per le comuni piante da frutto ad impollinazione entomofila si consiglia di solito l'11 % circa di piante impollinatrici (una su ogni nove piante da mettere a dimora secondo un noto schema), ma, per l'olivo che è ad impollinazione anemofila, non credo che occorra adoperare « almeno il 10 % » di piante impollinatrici; credo che invece si possa tranquillamente dividere questa cifra per 2 e, per le zone meglio ubicate, anche per 3, in attesa che la sperimentazione possa dare delle indicazioni più concrete (10–14).

per ambiente colturale: la mancata o la molto deficiente produzione fiorifera per cui non sempre possiamo dire che le piante di olivo fruttifichino ogni due anni, come d'ordinario si verifica altrove. Sembra che, dopo una buona o soddisfacente fruttificazione, un solo anno di riposo non sempre basti per ripristinare nella pianta le condizioni necessarie perchè ritorni a fiorire. Anche questo fenomeno è probabile che abbia, nelle sue cause immediate, dei punti di contatto coi primi due.

Nel quadro della biologia dell'olivo delle regioni meridionali, i tre fenomeni sopra indicati a me sembra che rappresentino le principali ombre e perciò dovrebbero rappresentare i principali obiettivi sui quali converrebbe orientare la relativa sperimentazione. È ovvio che per la stretta interdipendenza che sussiste fra biologia dell'olivo e tecnica colturale in genere, una organica sperimentazione non può prescindere dai principali momenti della tecnica ossia dalla concimazione, dalla potatura, dalle lavorazioni e consociazione del terreno e dalla difesa antiparassitaria. Chiudo quindi la presente nota coll'augurio che tale sperimentazione, che richiede la concorde ed alacre opera di parecchi ricercatori, possa concretarsi nel superiore interesse della nostra olivicoltura.

## RIASSUNTO

Alla luce di recentissime ricerche ed esperienze intorno all'aborto dell'ovario, si riesaminano le opinioni circa la natura di questo fenomeno e si finisce col considerarlo non di carattere relativamente costante, ma molto variabile nell'ambito di ogni varietà di olivo, in relazione ai mutevoli fattori ecologici ed alle alterne vicende della fruttificazione. Dal punto di vista pratico, si torna ad esprimere l'opinione che il fenomeno assuma spesso carattere dannoso nelle zone più meridionali d'Italia e si prospetta perciò l'opportunità di ristudiarlo accuratamente e con metodo.

Inoltre viene messa in rilievo l'importanza delle conoscenze acquisite intorno all'autofertilità o autosterilità delle varietà di olivo, però si nota l'erronea tendenza di porre le piante di olivo ad impollinazione anemofila, sullo stesso piano pratico di quelle da frutto ad impollinazione entomofila; si formulano delle riserve circa la portata pratica di tali conoscenze nelle vecchie zone olivetate, frutto di una multisecolare esperienza acquisita. Peraltro, si riconosce l'utilità delle medesime conoscenze per le nuove zone da olivetare dove le varietà da diffondere, ancorchè siano autofertili, è opportuno che vengano consociate con piante impollinatrici.

Infine, si richiama alla memoria un triplice ordine di fenomeni biologici — l'aborto dell'ovario, la cascola precoce dei frutti e la mancata o molto deficiente produzione fiorifera — e si prospetta l'opportunità di orientare la sperimentazione verso lo studio organico di essi che si ritiene rivestano grande importanza nelle regioni più meridionali d'Italia.

## *SUMMARY*

# CONSIDERATIONS ON THE RECENT STUDIES AND INVESTIGATIONS OF THE FLORAL BIOLOGY OF THE OLIVE TREE

by Gaetano Ruggieri

On the basis of the most recent researches and investigations of the abortion of the ovarium, the author re-examines various opinions on its nature. He states that this phenomenon is not relatively constant, but that it is highly variable within the range of each olive tree variety, depending on the changing ecological factors and on the contrasting phenomena which affect fructification. From a practical point of view, the author again expresses his opinion that abortion often causes serious losses in southern Italy and suggests that it again be given careful and systematic study.

The author stresses the importance of recent information on the self–fertility and self–sterility of the olive tree, but he notes that it is unwise to forget that the olive tree is wind–pollinated and that the common orchard species are insect–pollinated.

He has doubts about the practical importance of the information mentioned above in the areas, in which the olive tree has been grown for a long time and a multisecular experience has been established. On the other hand, this information will be useful in new regions, where the chosen varieties, although self–fertile, will be profitably combined with pollinating trees.

At the end, the author reminds that there are three classes of biological phenomena: the abortion of the ovarium, the premature fall of fruit and the failing or very scarce production of flowers. He suggests that investigations be oriented towards the systematic study of these problems, the importance of which is presumed to be high in southern Italy.

## BIBLIOGRAFIA

(1) Ruggieri, G. Primo contributo alla conoscenza della biologia dell'olivo coltivato in Sicilia. *Annali Sperim. Agraria*, 1949, n. s., III, 237–254.

(2) Petri, L. Studi sulle malattie dell'olivo. Ricerche sulla biologia e patologia fiorale dell'olivo. *Mem. della R. Staz. di Patol. veg.*, Roma, 1914, p. 31 e prec.

(3) MORETTINI, A. L'aborto dell'ovario nel fiore dell'olivo. *L'Italia Agricola*, 1939, LXXVI, 815–828.

(4) PETRI, L. Sulle cause di arresto di sviluppo dell'ovario nel fiore dell'olivo. *Rend. Accad. Lincei*, 1920, XXIX, serie 5ª, sem. I.

(5) BROOKS, M. REID. Seasonal incidence of perfect and staminate olive-flowers. *Proc. Am. Soc. Hort. Sc.*, 1948, LII, 213–218.

(6) PETRI, L. Ricerche sopra la nutrizione azotata dell'olivo. *Atti Accad. Georgofili*, 1916, XIII, serie 5ª.

(7) MORETTINI, A. L'agente vettore del polline dell'olivo. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1940, XLVII, 264–270.

(8) MORETTINI, A., e BAGNOLI, E. L'autosterilità dell'olivastra « Seggianese » del Monte Amiata. *Annali Sperim. Agraria*, 1949, n. s., III, 493–506.

(9) MORETTINI, A. L'incremento produttivo degli olivi « Moraiolo » e « Frantoio », con l'impiego di adatte varietà impollinatrici. *L'Italia Agricola*, 1941, LXXVIII.

(10) PHILP, G. L., and VANSEL, G. H. Pollination of deciduous fruits by bees. *California Agr. Ext. Serv., Circ. 62*, 1932.

(11) TUFTS, W. P., and PHILP, G. L. Almond pollination. *California Agr. Exp. Stat., Bull. 346*, 1922.

(12) TUFTS, W. P., and PHILP, G. L. Pollination of the sweet cherry. *California Agr. Exp. Stat., Bull. 385*, 1925.

(13) TUFTS, W. P., and PHILP, G. L. Pear pollination. *California Agr. Exp. Stat., Bull. 373*, 1925.

(14) RUGGIERI, G. Problemi della coltura del mandorlo in Italia. *L'Ortofrutticoltura Italiana*, 1937, VI, n. 3.

Ricevuto il 5 ottobre 1949.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: GIULIO TRINCHIERI

*ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1950*
Finito di stampare il 29 aprile 1950

# NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa; le tabelle e le illustrazioni in essi contenute debbono essere ridotte allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere sottolineati con una linea spezzata (– – – – – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| m | = metro | γ | = milionesimo di grammo | cc | = centimetro cubico |
| dm | = decimetro | % | = per cento | h | = ora |
| cm | = centimetro | N | = normale | min | = minuto primo |
| mm | = millimetro | pH | = pH, Ph | sec | = minuto secondo |
| μ | = micron | $cm^2$ | = centimetro quadrato | σ | = millesimo di secondo |
| mμ | = micromicron | $mm^2$ | = millimetro quadrato | ‰ | = per mille |
| $m^2$ | = metro quadrato | ′ | = minuto d'arco | 0,N | = decimo normale |
| mol | = grammo molecola | ″ | = secondo d'arco | g–eq | = grammo equivalente |
| milmol | = grammo molecola 1000 | l | = litro | | |

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: $CO_2$.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. – Le didascalie delle illustrazioni, nonchè le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ciascuna citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

*a*) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) materiale bibliografico elencato alla fine del lavoro, ove questo materiale presenti uno speciale interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, ROMA
**Prezzo di ogni numero: L. 400 (per l'estero il doppio)**